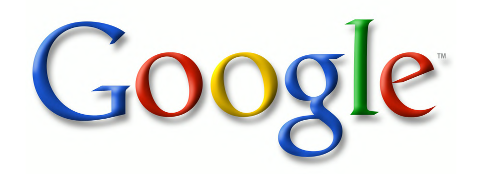
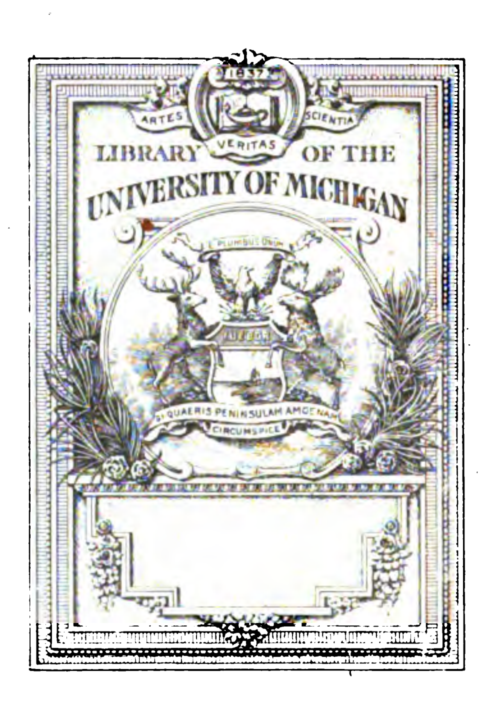
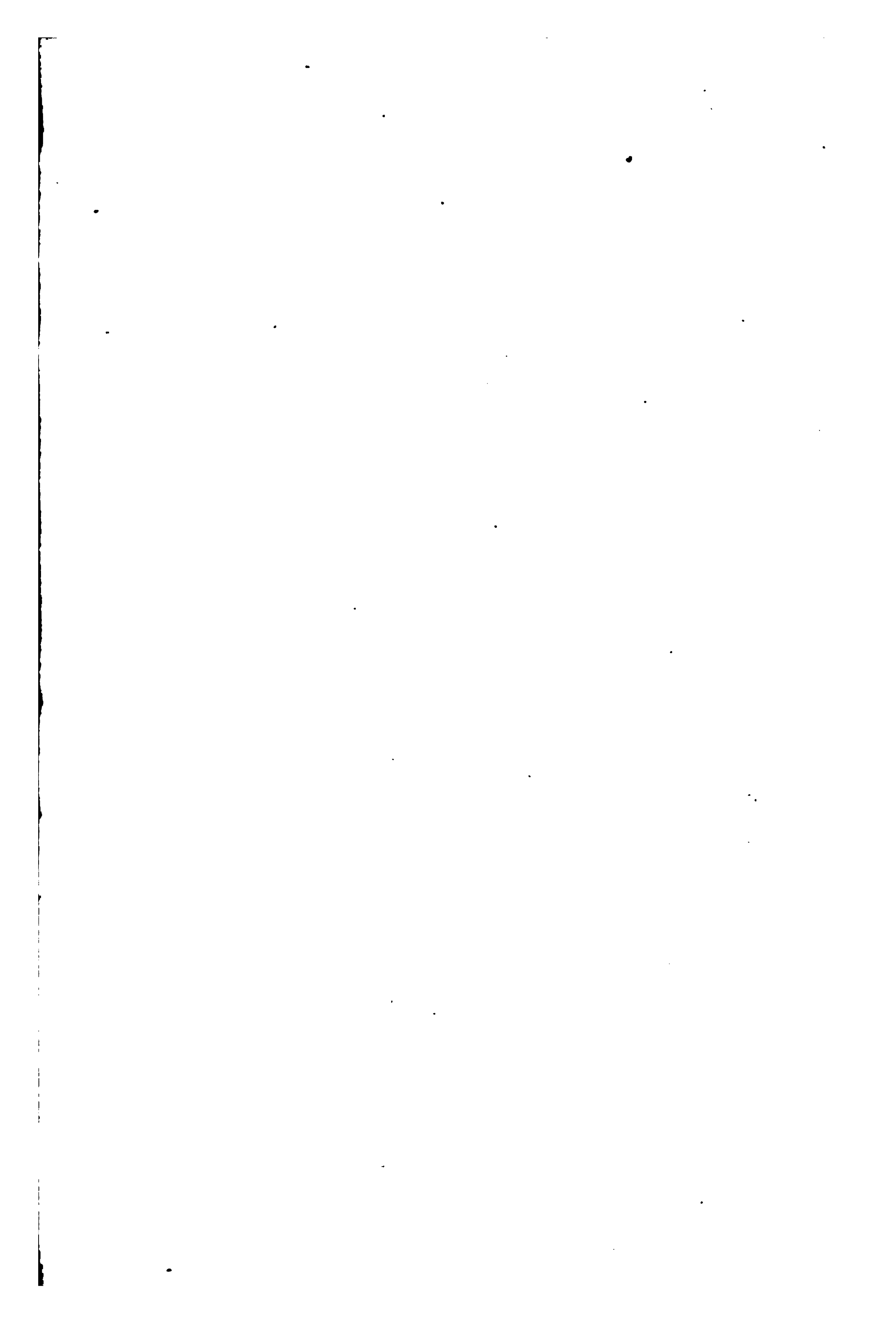



1837
ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
E PLURIBUS UNUM
TUEBOR
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE







BEIBLÄTTER

ZU DEN

ANNALEN

DER

PHYSIK UND CHEMIE.

HERAUSGEGEBEN

UNTER MITWIRKUNG BEFREUNDETER PHYSIKER

VON

G. UND E. WIEDEMANN.

BAND 17.



LEIPZIG, 1893.

VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

(ARTHUR MEINER.)

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Inhalt.[1])

Allgemeine Physik.

Dichte.

Atomgewicht. Valenz.

[1]) Diejenigen Citate, denen eine fettgedruckte Zahl vorgedruckt ist, beziehen sich auf die Annalen der Physik und Chemie, die fettgedruckte Zahl bezeichnet den Band derselben. Die Redaktion hat sich auf vielfachen Wunsch entschlossen, die Abhandlungen der Annalen mit im Inhalt der Beiblätter aufzuführen. Die mit einem * versehenen Zahlen beziehen sich auf die Verhandlungen der physikalischen Gesellschaft zu Berlin.

Chemische Reactionen. Affinität.

Maass und Messen.

Mechanik.

Hydrostatik und Hydrodynamik.

Aerostatik und Aerodynamik.

Elasticität.

Lösungen. Osmotischer Druck. Gefrierpunkts- und Siedepunktsänderungen. Legirungen.

Capillarität. Innere Reibung.

Diffusion. Absorption.

Eigenschaften der Krystalle. Polymorphie.

Akustik.

Wärmelehre.

Mechanische Wärmetheorie.

Zustandsgleichungen. Kritischer Zustand.

Kinetische Gastheorie.

Ausdehnung. Thermometer.

Specifische Wärme.

Aggregatzustandsänderungen.

Thermochemie.

Wärmeleitung.

Optik.

Theorie. Fortpflanzungsgeschwindigkeit. Reflexion. Brechung.

Spectralanalyse.

Astrophysik.

Luminescenz.

Photochemie.

Verhalten der durchsichtigen Körper und der Metalle. Beugung. Interferenz.

Krystalloptik.

Drehung der Polarisationsebene.

Physiologische Optik.

Electricitätslehre.

Electrostatik.

Ohm'sches Gesetz. Stromverzweigung. Widerstand.

Electromotorische Kraft und Ketten. Accumulatoren.

Thermo-, Pyro-, Piezoelectricität.

Electrolyse und Polarisation.

Dynamometer, Galvanometer und Hülfsapparate.

Electrodynamik. Magnetismus.

Diamagnetismus.

Beziehungen des Magnetismus zum Licht.

Induction. Electrische Schwingungen.

Entladungen.

Einheiten.

Theorie.

Luftelectricität (s. auch Entladungen). Erdmagnetismus.

Anwendungen der Electricität.

Geschichte.

Pädagogik.

(Siehe auch bei den einzelnen Kapiteln.)

Praktisches.

(Siehe auch bei den einzelnen Kapiteln.)

Bücher.



1893. BEIBLÄTTER № 1.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.

BAND 17.

Allgemeine Physik.

1. ***H. Moissan** und **H. Gautier.*** *Zur Bestimmung der Dichtigkeit von Gasen* (C. R. **115**, p. 82—86. 1892). — Die Verf. beschreiben einen Apparat, der besonders für Versuche im chemischen Laboratorium dienen soll, wenn es sich darum handelt, das specifische Gewicht von etwa 100 cbcm eines Gases in der Weise zu bestimmen, dass die Gasmasse nachher noch weiter analysirt werden kann. Das Princip der Methode wird dem der Dumas'schen Dampfdichtebestimmung an die Seite gestellt: man bestimmt die Differenz der Gewichte eines kleinen mit Hahn versehenen Glasballons von bekanntem Volumen, wenn dieser einmal mit Luft, das andere mal bei demselben Drucke und derselben Temperatur mit dem zu prüfenden Gase gefüllt ist. Ein zweiter Ballon von gleichem Volumen dient dabei zur Compensation der atmosphärischen Druckschwankungen. Wiegt man auf 0,5 mgr genau, so erreicht der mögliche Fehler selbst unter den ungünstigsten Bedingungen noch nicht die Grösse eines Procentes, wie aus einer Tabelle von den Verf. mitgetheilter Probebestimmungen zu ersehen ist. D. C.

2. ***A. Leduc.*** *Anwendung der Ermittelung der Dichte auf die Bestimmung des Atomgewichtes des Sauerstoffs* (C. R. 115, p. 311—313. 1892). — Der Verf. bestimmte das Atomgewicht des Sauerstoffs durch Ermittelung der Dichte des durch Electrolyse aus alkalischer Lösung erhaltenen Knallgases. Letzteres wurde aus dem Voltameter nach erfolgter Trocknung in den zur Wägung dienenden Ballon geleitet unter Beobachtung der Vorsichtsmaassregel, dass während der Füllung der Druck im Voltameter auf der Höhe des Atmosphärendruckes gehalten wurde.

Das specifische Gewicht des so erhaltenen Knallgases wurde = 0,41423 gefunden, mit einer Genauigkeit von etwa $^1/_{10000}$.

Hieraus berechnet sich, wenn die Dichte des Wasserstoffs = 0,06947, jene des Sauerstoffs = 1,10503 gesetzt wird, der Procentgehalt der Mischung an Wasserstoff dem Volumen nach aus der Gleichung:

$$x \times 0{,}06947 + (100 - x)\, 1{,}10503 = 100 \times 0{,}41423,$$
$$\text{woraus } x = 66{,}708.$$

Das Gas bestand sonach aus einem Gemenge von 66,708 Raumtheilen Wasserstoff und 33,292 Raumtheilen Sauerstoff; diese Mengen verhalten sich wie 2,0037 : 1 oder, wenn Wasserstoff = 2 gesetzt wird, wie 2 : 0,99815.

Die Zusammensetzung des Wassers dem Gewichte nach ist also 33,292 × 1,10503 Sauerstoff auf 66,708 × 0,06947 Wasserstoff, woraus sich das Atomgewicht des Sauerstoffs zu 15,877 berechnet. Durch die Synthese des Wassers war der Verf. zu dem Werthe O = 15,882 gelangt; das Mittel aus beiden Zahlen, also O = 15,88, dürfte der Wahrheit am nächsten kommen.

Das Moleculargewicht des Wasserdampfes ist dann 17,88, woraus sich die theoretische Dichte desselben berechnet, und zwar, wenn die Dichte des Wasserstoffs zu Grunde gelegt wird, zu

$$\frac{17{,}88 \times 0{,}06947}{2} = 0{,}6212,$$

geht man aber von der Dichte des Sauerstoffs aus, zu

$$\frac{17{,}88 \times 1{,}10503}{2 \times 15{,}88} = 0{,}6221.$$

K. S.

---

3. ***Henry Wilde.*** *Ueber den Ursprung der elementaren Körper und über einige neue Beziehungen ihrer Atomgewichte* (In englischer und deutscher Sprache. 17 bez. 20 pp. London, Paris, Berlin, Friedländer & Sohn, 1892). — Der Verf. veröffentlicht in der vorliegenden Schrift einen Vortrag, der von ihm schon vor Jahren über diesen Gegenstand gehalten wurde, dessen Wiedergabe mit den inzwischen nöthig gewordenen Aenderungen er aber für zeitgemäss hält.

Er nimmt an, dass die Bildung unserer heutigen Elemente oder, wie er sie auch nennt, elementaren Specien aus einer einheitlichen Urmaterie erfolgte, als das Sonnensystem durch

Verdichtung einer rotirenden gasförmigen Substanz entstand, und zwar ist es ihm wahrscheinlich, dass die grössere Zahl der Elemente sich während oder nach dem Uebergang der nebelartigen Materie aus der ringförmigen Gestalt in die sphäroidale bildete.

Das Bode'sche Gesetz, das die Entfernungen der einzelnen Glieder des Sonnensystems voneinander und vom Centralkörper zum Ausdruck bringt, muss sich daher ähnlich bei den Zahlenwerthen der Atomgewichte wiederfinden lassen, was dem Verf. auch gelingt. Die Eintheilung der Elemente in sein System führt er nach diesen numerischen Beziehungen durch, wobei in mehreren Fällen von der Reihenfolge nach der Grösse der Atomgewichte abgewichen werden musste und die Elemente zum Theil eine ungewöhnliche und mit den üblichen Anschauungen nicht übereinstimmende Anordnung zeigen. K. S.

---

4. ***W. Ramsay* und *Emily Aston.*** *Atomgewicht des Bors* (Chem. News **66**, p. 92—93. 1892). — Die Verf. bestimmten das Atomgewicht des Bors nach zwei Methoden, von denen jedoch die eine, Entwässern von Borax, $Na_2B_4O_7 . 10\,H_2O$, und Berechnung des Atomgewichts aus der Gewichtsabnahme, nur als annähernd gültig angesehen wurde. Sie ergab im Mittel B = 10,921 (Min. 10,85; Max. 11,04). Die zweite Methode ist im Princip neu und bestand in der Ueberführung von entwässertem Borax in Chlornatrium durch Destillation mit Salzsäure und Methylalkohol auf dem Wasserbade, bis in dem Uebergehenden sich durch die Flammenreaction kein Bor mehr nachweisen liess. Die erste Versuchsreihe, in welcher Gefässe aus gewöhnlichem Glase zur Anwendung kamen, die sich nach dem Versuche etwas angegriffen zeigten, ergab im Mittel B = 10,952; in den späteren Versuchen wurden nur Gefässe aus böhmischem Glase benützt, die sich widerstandsfähig erwiesen. Das entstandene Chlornatrium wurde gewogen, zur Controle aber nachher mit Silberlösung gefällt und das Chlorsilber gewogen. Die Ergebnisse waren:

1) aus dem Gewicht des Chlornatriums:
B = 10,966 (Min. 10,936; Max. 10,992);

2) aus dem Gewicht des Chlorsilbers:
B = 11,052 (Min. 11,003; Max. 11,091).

Die Verf. halten jedoch die Wägung des Chlornatriums für zuverlässiger und nehmen daher B = 10,966 (wenn O = 16) oder B = 10,94 (wenn O = 15,96) an. Es ist dieser Werth etwas höher als der seither geltende 10,9, wogegen Abrahall (s. nachstehendes Referat) nur 10,8 fand. K. S.

---

5. ***J. L. Hoskyns Abrahall.*** *Das Atomgewicht des Bors* (J. Chem. Soc. 61, p. 650—666. 1892). — Die Arbeit konnte infolge Ablebens des Verf. nicht zum endgültigen Abschlusse gebracht werden; die bis dahin gewonnenen Ergebnisse wurden nach den vorhandenen Aufzeichnungen zusammengestellt und thunlichst ergänzt von T. Ewan und P. J. Hartog.

Der Verf. wählte zur Bestimmung des Atomgewichts des Bors zwei Methoden:

1. Die Ermittelung des Wassergehaltes im gewöhnlichen krystallisirten Borax, $Na_2B_4O_7 . 10 H_2O$. Die in fünf Versuchen für das Atomgewicht des Bors erhaltenen Werthe liegen zwischen 10,554 und 10,834 (O = 16).

2) Die Titrirung des Borbromids mittels Silberlösung von bekanntem Gehalte. Fünf Versuche mit den reinsten Fractionen des Präparates ergaben als Mittelwerth 10,827 (Min. 10,811; Max. 10,838), bezogen auf O = 16, also B = 10,80, wenn O = 15,96 gesetzt wird. Zwei Versuche mit der ersten Fraction des Bromids ergaben 10,794 und 10,792; der etwas niederere Werth rührt vielleicht von einem geringen Gehalte dieser Fraction an Borchlorid her.

(Vergl. das vorherstehende Referat über die Arbeit von *Ramsay* und *Aston*). K. S.

---

6. ***G. H. Bailey und Thornton Lamb.*** *Das Atomgewicht des Palladiums* (J. Chem. Soc. 61, p. 745—753. 1892). — Die Abhandlung enthält die ausführlichen Einzelheiten über die Versuche der Verf. zur Bestimmung des Atomgewichts des Palladiums. Ueber das Ergebniss (Pd = 105,46; Min. 105,410; Max. 105,508; bezogen auf O = 15,96) wurde schon aus anderer Quelle berichtet (Beibl. 16, p. 707). K. S.

---

7. ***W. Spring und M. Lucion.*** *Ueber die unter Wasser erfolgende Entwässerung des Cuprihydrates und einiger seiner basischen Verbindungen* (Bull. Acad. Roy. Belg. (3) 24,

p. 21—56. 1892). — Die Art und Weise des natürlichen Vorkommens mancher Mineralien lässt darauf schliessen, dass dieselben sich ursprünglich in hydratischem Zustande gebildet und ihr Wasser erst nachträglich verloren haben, ohne dass in vielen Fällen die Einwirkung höherer Temperatur, welche die Entwässerung hätte herbeiführen können, wahrscheinlich ist. Verf. vermuthete nun, dass unter die dehydratisirenden Einflüsse auch die Einwirkung von Salzlösungen zu rechnen sei, denn falls die von van't Hoff u. a. gezogenen Analogien zwischen dem Zustande eines gelösten Salzes und eines Gases zutreffend sind, so steht zu erwarten, dass eine Salzlösung die Tension zeigt, ihr Volumen zu vergrössern, d. h. noch weiter Wasser aufzunehmen. Zu den Untersuchungen über diese Frage wurde das Kupferoxydhydrat gewählt und dessen allmählich fortschreitende Entwässerung bei verschiedenen Temperaturen in Wasser und in Salzlösungen einer ausführlichen Prüfung unterzogen. Die Versuche erfuhren eine erhebliche Complication dadurch, dass frischgefälltes Kupferoxydhydrat durch andauerndes Auswaschen und Aufbewahren immer widerstandsfähiger gegen die entwässernden Einflüsse wird. Die Geschwindigkeit der Entwässerung ist in hohem Maasse von der Temperatur abhängig; so erfolgt die vollständige Wasserabgabe unter reinem Wasser bei 15° erst in etwa 9 Monaten, bei 30° in 86 Stunden, bei 45° in 38 Stunden, oberhalb 54° ist das Hydrat überhaupt nicht existenzfähig. Die Gegenwart von Salzen wirkt wie eine Temperaturerhöhung: sie beschleunigt die Wasserabgabe, häufig treten jedoch zugleich Complicationen ein durch Bildung basischer Kupfersalze, die eine abweichende Stabilität zeigen; möglicherweise ist auch ein Zusammenhang zwischen dem Entwässerungsvermögen und der electrolytischen Dissociation der Salze vorhanden. Jedenfalls ist nach dieser Untersuchung, deren Einzelheiten hier nicht wiedergegeben werden können, ein Einfluss von Salzlösungen auf den Hydratzustand von Mineralien äusserst wahrscheinlich. Kl.

---

8. ***B. Penski.*** *Ueber einige neue Waagenconstructionen der Firma J. Nemetz in Wien* (Ztschr. f. Instrumentenk. **12**, p. 221—228. 1892). — Der Verf. bespricht zunächst die Uebel-

stände, welche bei der Verschiebung der Reitergewichte der Waagen auftreten. Die Patent-Reiterverschiebung von Nemetz wird von der Vorderseite des Kastens ausgeführt. Im unteren Theile des Waagengehäuses läuft mittels dreier Rollen auf zwei zum Balken parallelen Schienen ein Wagen aus Metall, welcher eine hohe Säule trägt, die durch einen Schlitz in der Bodenfläche des Kastens hervorragt. Innerhalb der Säule kann mittels eines Excenters ein Stift beweglich auf und ab geführt werden, welcher einen nach vorn ragenden Arm trägt, der zum Greifen des Reitergewichtes dient.

Der Verf. bespricht sodann die verschiedenen Einrichtungen, welche zur Auflegung von Zulagegewichten bei verschlossenem Waagekasten von Stückrath und Bunge vorgeschlagen sind. An der Waage von Nemetz sind zwei Sternräder mit je neun verschieden langen Armen angeordnet, welche Reitergewichte tragen, die bei der Drehung des Rades auf zwei am Schalengehänge befestigte parallele gekerbte Lineale abgesetzt werden. Eine Arretirung der Waage ist während der mechanischen Gewichtsaufsetzung nicht mehr erforderlich. Der gesammte Zeitaufwand für eine bis auf 0,1 mg geführte Wägung beträgt in der Regel nicht mehr als eine Minute.

Sodann gibt der Verf. noch Einrichtungen zur Aenderung der Empfindlichkeit an. Um eine bestimmte früher vorhandene Empfindlichkeit wieder herzustellen, benutzt Nemetz eine von F. Sartorius in Göttingen beschriebene Vorrichtung für messbare Veränderung der Höhenlage des Schwerpunktes der Waagebalken von Feinwaagen (Ztschr. f. Instumentenk. 1890, p. 371).

Der Verf. beschreibt dann eine von Prof. Arzberger in Wien angegebene und von Nemetz ausgeführte Anordnung, welche gestattet, auf derselben Waage Wägungen mit zwei voneinander sehr verschiedenen Empfindlichkeiten kurz hintereinander ausführen zu können. Die Anordnung enthält zwei Mittelschneiden, von denen die eine für hohe Empfindlichkeit in der Ebene der Endschneiden liegt, während die andere für geringe Empfindlichkeit in entsprechend geringem Abstand darüber liegt.

Zum Schlusse beschreibt der Verf. die Schneckenarretirung von Nemetz, welche an Waagen für höhere Belastung Vortheile

bieten dürfte und eine Vorrichtung zur Vermeidung des Pendelns der Schalen. J. M.

---

9. ***W. Ostwald.*** *Studien zur Energetik. II. Grundlinien der allgemeinen Energetik* (Ber. d. Königl. Sächs. Ges. d. Wissensch. Math. Phys. Kl. 13. Juni 1892, p. 211—237). — Der erste Hauptsatz behandelt die Umwandlung der Energie. Wird eine bestimmte Menge der Energie A in eine andere Form B verwandelt und diese in die Form C, so wird die gleiche Menge von C erhalten, als wenn A unmittelbar in C verwandelt wird. Zwei Energiemengen, welche einzeln einer dritten äquivalent sind, sind auch einander äquivalent. Bezeichnet man eine Vorrichtung, in welcher durch irgendwelche Vorgänge fortgesetzt Energie ohne entsprechenden Verbrauch einer anderen Energie erzeugt werden kann, als ein perpetuum mobile erster Art, so kann man die erfahrungsmässige Grundlage des ersten Hauptsatzes so aussprechen: Ein perpetuum mobile erster Art ist unmöglich. Der analytische Ausdruck für den ersten Hauptsatz wird ebenfalls abgeleitet.

Der zweite Hauptsatz behandelt die wechselseitige Umwandlung der verschiedenen Arten der Energie. Der Verf. definirt als „Intensität" der Energie eine gewisse Grösse von folgender Beschaffenheit. Erfolgt kein Uebergang, so soll die Intensität der Energie als gleich angesehen werden, findet ein Uebergang der Energie statt, so soll die Energie in dem Gebiete, in welchem sie sich vermindert, eine höhere, in dem Gebiete, in welchem sie sich vermehrt, eine geringere Intensität haben. Der Ausdruck des zweiten Hauptsatzes lautet dann: Zwei Intensitäten, die einzeln einer dritten gleich sind, sind unter einander gleich. Dieser Satz wird durch den Uebergang der Wärme zwischen drei Körpern erläutert. Eine Anordnung, bei welcher sich die Energie ohne äusseren Anlass in Bewegung setzt, heisst ein perpetuum mobile der zweiten Art. Der Ausdruck des zweiten Hauptsatzes lautet dann: Ein perpetuum mobile der zweiten Art ist unmöglich.

Infolge des Ueberganges der Energie muss eine Stufenleiter der Intensität angenommen werden. Der Verf. definirt den Zahlenwerth der Intensität so, dass gleichen Zu- und Abnahmen der Energie in einem gegebenen Gebilde gleiche Zu-

und Abnahme der Intensität entsprechen sollen. Demnach kann die in einem Gebilde vorhandene Energie E proportional ihrer Intensität i gesetzt werden, sodass $E = c\,i$ ist, wo c die Capacität des Gebildes für Energie ist. Bei der Untersuchung jeder Art von Energie wird also die Zerlegbarkeit derselben in einen Capacitäts- und einen Intensitätsfactor angenommen. Der Verf. zeigt, unter welchen Bedingungen es möglich sein würde, die absoluten Werthe von c und i zu ermitteln.

Im Folgenden bespricht der Verf. die verschiedenen Arten der Energie und zwar zunächst die mechanische Energie, welche in Raum- und Bewegungsenergie zerfällt. Die Raumenergie wird in Distanz-, Flächen-, Volumenenergie zerlegt. Als weitere Energiearten werden hervorgehoben: Wärmeenergie, electrische Energie, magnetische, chemische, strahlende Energie. Capacität und Intensität werden bei diesen verschiedenen Energiearten im einzelnen Falle erläutert.

Das vom Verf. angegebene Verfahren zur Bestimmung der absoluten Werthe von c und i gilt nur unter der Voraussetzung, dass eine beliebige Variation der Intensitäten und Capacitäten möglich ist. Weil es Energiearten gibt, bei denen eine Aenderung der Capacität, andere bei denen eine Aenderung der Intensität nicht möglich ist, ferner solche, bei denen beide zwar geändert werden können, aber nur gleichzeitig in bestimmter Weise, so ist es im allgemeinen nicht möglich, die Gesammtwerthe beider Energiefactoren zu ermitteln.

Die verschiedenen Energieformen stehen unter einander in einem Zusammenhang in solcher Weise, dass man Factoren bestimmter Energiearten nicht ändern kann ohne gleichzeitig Factoren anderer Energiearten zu ändern.

Die Bedingungen des Energiegleichgewichtes werden erläutert und die Gleichung für das Gleichgewicht zweier aneinander grenzender Energien A und B wird abgeleitet und erweitert auf den Fall des Gleichgewichtes mehrerer Energiearten. Auf der Grundlage des vom Verf. mit einigem Vorbehalt ausgesprochenen Satzes, dass die Maschinengleichung, durch welche verschiedene Arten Energie in ihren Aenderungen von einander abhängig gemacht werden, erfahrungsmässig nur die Capacitätsfactoren betrifft, wird ein verallgemeinertes Intensitätsgesetz abgeleitet. Dieses lautet: Es findet zwischen zwei

Energieen Gleichgewicht statt, wenn die Intensität der einen der reducirten Intensität der anderen entgegengesetzt gleich ist, wobei unter reducirter Intensität die mit dem Maschinenfactor multiplicirte Intensität verstanden ist.

Zum Schlusse behandelt der Verf. noch die bewegliche Energie und die Dissipation der Energie. J. M.

---

10. *K. Völker. Die Centralbewegung* (Sepab. aus dem Progr. der Realschule zu Cassel 1892, 35 pp.). — Der Verf. behandelt im theoretischen Theile zunächst die Centralbewegung im allgemeinen, sodann für solche Kräfte, welche dem Quadrate der Entfernung verkehrt proportional sind und ferner für solche Kräfte, welche der Entfernung direct proportional sind. Die Centripetalkraft wird aus den Keppler'schen Gesetzen bestimmt. Wegen Raummangel ist der zweite experimentelle Theil, welcher Versuche über Schwungkraft, Anwendungen derselben, Versuche über Erhaltung der Rotationsebene u. s. w. enthalten soll, fortgeblieben. Im dritten Theile sind die verschiedenen Erscheinungen zusammengestellt, welche auf der Centralbewegung beruhen. Dazu gehören die astronomischen Erscheinungen, die Schwungkraft an der Erdoberfläche, Verminderung der Schwerkraft durch die Rotation, Correction des Secundenpendels. Nachdem die physikalischen Wirkungen der Schwungkraft, wie die Kreisbewegung einer am Faden herumgeschwungenen Masse, die Bewegung einer in einem Gefässe rotirenden Flüssigkeit etc. betrachtet sind, erörtert der Verf. noch Erscheinungen, welche auf der der Entfernung proportionalen Centripetalkraft beruhen, wie die Bewegungen der in ihrem Gleichgewichte gestörten Atome elastischer Flüssigkeiten, oder die Longitudinalschwingungen einer Spiralfeder. J. M.

---

11. *Izarn. Apparat zur Demonstration stehender Wellen* (Séances de la Soc. Franc. de Phys. 1892, p. 172—175). — Durch die Bewegung zweier Lineale, deren eine Kante in Form einer Sinuslinie geschnitten ist, sind kleine Kugeln entweder beständig in Ruhe oder fortwährend in Oscillation. Man kann die Erscheinung darstellen, welche durch eine Veränderung in der Phase bei der Reflexion auftritt. Zu gleicher Zeit

kann man die Vibrationen des auffallenden Strahles, wie diejenigen des reflectirten Strahles, darstellen und die Erscheinung der Verdichtung und Dilatation in den Bäuchen und Knoten der Wellen. J. M.

---

12. **E. Van der Ven.** *Das Boyle-Mariotte'sche Gesetz für Drucke unter einer Atmosphäre* (Arch. Teyler 2 ser. 3, p. 589—627. 1891). — Verf. nahm seine früheren Untersuchungen über den Gegenstand (Arch. Teyler 3, p. 373, 1889; Beibl. 14, p. 867) mit zwei neuen Cylindern für die eingeschlossene Luft wieder auf. Auch die beiden ausgedehnten Messungsreihen, über welche die vorliegende Abhandlung berichtet, schienen zunächst aufs beste den früher vom Verf. gefundenen Satz zu bestätigen: die elastische Kraft von Luft, welche unter weniger als ein drittel Atmosphäre Druck steht, werde kleiner, wenn man ihr Volumen verdoppele. Dass überdies das Produkt $P.V$ bei den Versuchen durch Volumvermehrung um so rascher abzunehmen schien, je ungleicher die Grösse der beiden Cylinder des Apparates war, das suchte Verf. zunächst durch Absorption des Gases an die Wände zu erklären. Controlversuche in dieser Richtung sprachen jedoch gegen eine derartige Fehlerquelle. Es zeigte sich vielmehr, dass bei den niedrigen Drucken die Cylinderwände dem äusseren Luftdrucke nachgegeben hatten und dass alle gefundenen Abweichungen von der Beziehung $V.P =$ const. nur scheinbare gewesen waren. Ja in den wahrscheinlichen Versuchsfehlergrenzen gilt nach des Verf. richtig berechneten Messungen das Boyle-Mariotte'sche Gesetz noch bis zu Drucken von 0,04 Atmosphären herunter. D. C.

---

13. **Paul C. Freer.** *Ein Vorlesungsversuch, die Effusion der Gase betreffend* (Ostw. Ztschr. f. phys. Chem. 9, p. 669—670. 1892). — Zur Demonstration des Gesetzes, dass zwei Gase im umgekehrten Verhältniss der Quadratwurzeln ihrer specifischen Gewichte durch enge Oeffnungen ausströmen, bedient sich der Verf. eines Apparates aus Glas, der im Wesentlichen aus einem U-Rohr besteht, von dem der eine Schenkel mit einem Barometerrohr, der andere mit einem doppelt durchbohrten Glashahn verbunden ist. Durch letzteren kann das Innere des Apparates einmal mittels einer äusserst feinen

Capillaren, das andere mal mittels eines gewöhnlichen Glasrohrs mit dem Freien in Verbindung gesetzt werden. Am untersten Ende des U-Rohrs befindet sich ein Hahn zum Ablassen des beim Versuch zur Anwendung kommenden Quecksilbers. Der Apparat wird mit Gas gefüllt, indem man dasselbe durch das Barometerrohr bei geöffnetem weiten Rohr des Doppelhahns einströmen lässt; darauf wird dieser abgesperrt und das Barometerrohr bis zu einer bestimmten Höhe (500 mm) mit Quecksilber gefüllt, wobei zugleich darauf zu sehen ist, dass das eingeschlossene Gasvolum für jeden Versuch ein bestimmtes ist. Man beobachtet die Zeit, welche das Gas zum Ausströmen braucht, wenn das Quecksilber bis zu einer nahe dem Doppelhahn gelegenen Marke steigt. Blck.

14—16. **G. Morera.** *Allgemeine Lösung der unbestimmten Gleichungen des Gleichgewichts eines continuirlichen Körpers* (Rend. R. Acc. Linc. (5) 1, 1. Sem., p. 137—141. 1892). — **E. Beltrami.** *Bemerkungen hierzu* (ibid., p. 141—142). — **G. Morera.** *Anhang zu obiger Abhandlung* (ibid., p. 233—234). — Morera leitet durch einfache analytische Betrachtungen ab, dass die allgemeinste Lösung der Gleichungen

$$\frac{\partial X_x}{\partial x} + \frac{\partial X_y}{\partial y} + \frac{\partial X_z}{\partial z} = X \text{ u. s. w.},$$

wenn zunächst $X = Y = Z = 0$ gesetzt wird, durch 3 willkürliche Functionen λ, μ, ν gegeben werden kann, sodass

$$(1)\qquad \begin{array}{ll} X_x = \dfrac{\partial^2 \lambda}{\partial y \partial z} & Y_z = \frac{1}{2}\dfrac{\partial}{\partial x}\left(\dfrac{\partial \lambda}{\partial x} - \dfrac{\partial \mu}{\partial y} - \dfrac{\partial \nu}{\partial z}\right) \\ Y_y = \dfrac{\partial^2 \mu}{\partial z \partial x} & Z_x = \frac{1}{2}\dfrac{\partial}{\partial y}\left(\dfrac{\partial \mu}{\partial y} - \dfrac{\partial \nu}{\partial z} - \dfrac{\partial \lambda}{\partial x}\right) \\ Z_z = \dfrac{\partial^2 \nu}{\partial x \partial y} & X_y = \frac{1}{2}\dfrac{\partial}{\partial z}\left(\dfrac{\partial \nu}{\partial z} - \dfrac{\partial \lambda}{\partial x} - \dfrac{\partial \mu}{\partial y}\right) \end{array}$$

Wenn X, Y, Z nicht $= 0$ sind, so ist zu den Ausdrücken für X_x, Y_y, Z_z bez. noch hinzuzufügen: $\int X dx$, $\int Y dy$, $\int Z dz$.

Auf einem anderen Wege erhält Beltrami als allgemeinste Lösung der Differentialgleichungen Ausdrücke, welche aus den Ausdrücken (1) entstehen, wenn man zu ihren rechten Seiten bez. addirt.

$$(2)\qquad \frac{\partial^2\beta}{\partial z^2}+\frac{\partial^2\gamma}{\partial y^2}\qquad -\frac{\partial^2\alpha}{\partial y\partial z}$$
$$\frac{\partial^2\gamma}{\partial x^2}+\frac{\partial^2\alpha}{\partial z^2}\qquad -\frac{\partial^2\beta}{\partial z\partial x}$$
$$\frac{\partial^2\alpha}{\partial y^2}+\frac{\partial^2\beta}{\partial x^2}\qquad -\frac{\partial^2\gamma}{\partial x\partial y}.$$

α, β, γ sind drei neue willkürliche Functionen. Daraufhin zeigt Morera, dass die Lösung (1) sich in die durch die Werthe (2) angegebene Lösung verwandelt, wenn statt λ, μ, ν drei neue Functionen α, β, γ durch eine bestimmte Substitution eingeführt werden, und umgekehrt. Lck.

---

17 u. 18. ***Flamant.*** *Ueber die Vertheilung der Drucke in einem rechteckigen, querbelasteten Körper* (C. R. **114**, p. 1465—1468. 1892). — ***J. Boussinesq.*** *Ueber die lokalen Störungen in einem rechteckigen Balken von unbegrenzter Länge, auf dessen oberer Fläche eine starke Belastung längs einer zu beiden Rändern normalen Geraden gleichförmig vertheilt ist, während der Balken auf horizontaler Unterlage oder auf zwei von der Belastungslinie gleichweit entfernten Stützen ruht* (Ibid. **114**, p. 1510—1516; **115**, p. 5—11. 1892). — Beide Abhandlungen stehen im Zusammenhang mit den Versuchen, welche Carus Wilson (Beibl. **16**, p. 478) über die Doppelbrechung in langen rechteckigen Glasstäbchen angestellt hatte, wenn diese durch Belastung mit einer zur Längsrichtung senkrechten Schneide gebogen werden.

Flamant behandelt zunächst das Gleichgewicht eines nur von einer horizontalen Ebene $O (z = 0)$ begrenzten, unterhalb von O aber allseitig unendlich ausgedehnten Körpers mit der Annahme, dass auf O längs einer Geraden AB von der Länge $2l$ ein gleichförmig vertheilter, normaler Druck $2Pl$ wirkt. Das von Boussinesq 1878 angegebene logarithmische Potential ist unmittelbar auf diesen Fall anwendbar und damit die Aufgabe im allgemeinen gelöst. Beschränkt man aber die Rechnung auf Punkte, deren Abstand von der Mitte der Geraden AB sehr klein ist gegen l, so vereinfachen sich die Formeln derart, dass die Verschiebungen nur in den zu AB senkrechten Ebenen stattfinden. Denkt man nun durch zwei dieser Ebenen S, deren Abstände von der Mitte von AB gegen l auch sehr

klein sein müssen, ein Stück aus dem Körper herausgeschnitten, so geben die erhaltenen Formeln auch das Gleichgewicht dieses Stückes, falls auf S dieselben Drucke wirken, welche sich aus der Berechnug am ungetheilten Körper für S ergeben haben. Jede zu AB parallele Gerade verschiebt sich so, dass sie zu AB parallel bleibt. Es ergibt sich: Der Druck, welcher auf ein zu AB paralleles Flächenelement wirkt, hat die Richtung der vom Element auf AB gefällten Senkrechten r; seine Grösse ist $2Pzds / \pi r^2$, wenn ds die Projection des Elements auf eine zu r senkrechte Ebene bedeutet. —

Boussinesq behandelt das Problem mit folgenden Aenderungen, welche die Annäherung der Theorie an die Bedingungen der Wilson'schen Versuche bezwecken: 1. In AB wird zu dem normalen Druck P noch eine tangentiale Componente F, senkrecht zu AB in der Ebene O, hinzugefügt; 2. Statt der unendlichen Höhe des Körpers (in der Z-Richtung) wird eine endliche Höhe h eingeführt; 3. Auf den Flächen S soll von den Oberflächenkräften abgesehen werden können.

Wenn der längs AB nur normal belastete Balken mit seiner unteren Fläche U $(z = h)$ auf einer horizontalen Unterlage oder einem Rahmen liegt, so kann die Flamant'sche Lösung (für $h = \infty$) im allgemeinen ohne weiteres auch für die endliche Höhe h beibehalten werden. Ruht der Balken aber auf zwei zu AB parallelen und von AB gleich weit entfernten Schneiden, so muss zu dem vorigen Gleichgewichtszustand ein zweiter hinzugefügt werden, für welchen in jeder der beiden Schneiden auf U ein aufwärts gerichteter Druck $^1/_2\, P$ (pro Längeneinheit) stattfindet, während an allen anderen Stellen von U schräge, nach AB gerichtete Drucke wirken, gleich und entgegengesetzt denen, welche die Flamant'sche Lösung auf U ergibt; die Fläche O muss in diesem hinzuzufügenden Gleichgewichtszustand von Kräften frei bleiben. Die Construction dieses zweiten Gleichgewichts geschieht mit den für schrägen Druck (Componenten P und F) erhaltenen Formeln und zwar so, dass eine unendliche Reihe von Gleichgewichtszuständen übereinander gelagert wird. Diese Gleichgewichtszustände beziehen sich immer auf Körper von unendlicher Höhe, wobei abwechselnd U als untere Grenzfläche für den nach oben unendlich ausgedehnten Körper gilt und O als obere Grenzfläche für den nach unten unendlich

ausgedehnten Körper. Die unendlichen Reihen, in welchen sich hierdurch die Lösung ergibt, sind wenig convergent; schon die Berechnung der dritten Glieder macht beträchtliche Schwierigkeit. Deshalb kehrt der Verf. zu der einfachen Annahme zurück, welche Sir G. Stokes (l. c. p. 480) über die Spannungen in der durch *AB* gehenden Verticalebene gemacht hatte. Aus der dadurch hergestellten näherungsweisen Lösung ergibt sich, dass auf der durch *AB* gehenden Verticalen zwei neutrale Punkte (ohne Doppelbrechung) liegen, sobald $2k/h > 4{,}244$ ist. $2k$ bedeutet den gegenseitigen Abstand der beiden Schneiden in *U*. Die Abstände z dieser Punkte von *O* sind in Uebereinstimmung mit den Wilson'schen Beobachtungen gegeben durch

$$\frac{z}{h} = \frac{1}{4} \pm \sqrt{\frac{1}{16} - \frac{1}{3\pi k/h - 4}}.$$

Schliesslich zeigt der Verf., dass bei diesem Grade der Annäherung die Werthe der Spannungen in der durch *AB* gehenden Verticalebene und also auch die Lagen der beiden neutralen Punkte nicht geändert werden, wenn die Flächen *S* nicht von den Kräften, welche die Rechnung lieferte, angegriffen werden, sondern von Kräften frei bleiben. Lck.

---

19. ***R. Overbeck.*** *Untersuchungen über den Einfluss der Belastung und Erwärmung auf die elastische Nachwirkung von Silberdrähten* (Progr. kgl. Realgymn. u. Landwirthschaftsschule Döbeln. 1892. 20 pp.). — Nach Versuchen von G. Wiedemann (Wied. Ann. 6, 1879) hat die Belastung eines tordirten Silberdrahtes unter gleichzeitiger Erwärmung auf die Abnahme seiner Schwingungen einen erheblichen Einfluss, doch ist es wegen der bei Schwingungen wahrscheinlichen Vorgänge bedenklich, aus ihnen allein die elastische Nachwirkung zu bestimmen.

Daher beobachtete der Verf. die elastische Nachwirkung nicht blos in den Schwingungen, sondern hauptsächlich in den Gleichgewichtslagen eines anfänglich tordirten Silberdrahtes, welcher nach der Torsion keinerlei Schwingungen um seine neue augenblickliche Ruhelage machte. Um die Elasticitätsgrenze nicht beträchtlich zu überschreiten und hierdurch eine wesentliche Aenderung der Constitution des Drahtes zu ver-

hüten, betrug die anfängliche Torsion meist nur wenige Grade, höchstens 40°, und die Belastung höchstens 6 kg. Die Beobachtungstemperatur war die Zimmertemperatur oder 100° C.

Aus dem mitgetheilten Beobachtungsmaterial zieht der Verf. folgenden Schluss: Die Temperatur hat stets einen grossen Einfluss auf den Verlauf der Nachwirkung, sie erhöht bei Silberdrähten die Zähigkeit umsomehr, je grösser die Angriffe durch Grösse der Drehung, durch Dauer der Drehung oder durch Belastung sind. — Die Belastung allein erhöht nur dann die Zähigkeit, wenn neben ihr noch andere bedeutendere Einwirkungen stattgefunden haben, namentlich ist sie im Zusammenhange mit einer grösseren Drehung wirksam. — Von bedeutendem Einfluss namentlich auf Erhöhung der permanenten Torsion und auch auf die der Nachwirkung ist die Dauer der anfänglichen Drehung (in den Versuchen 1 bis 5 Minuten).

Lck.

---

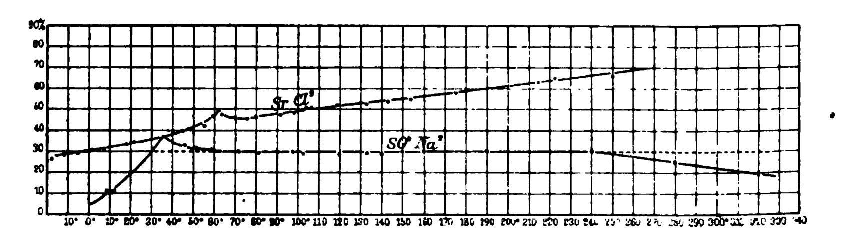
20. *G. Jäger. Zur Stöchiometrie der Lösungen* (Wien. Ber. **101**, p. 400—414. 1892). — Aus dem Kreisprocesse, welchen van't Hoff zum Nachweise des Zusammenhanges zwischen osmotischem Drucke, Dampfspannung und Gefrierpunkt anführt (Ztschr. f. phys. Chem. **1**, p. 494 ff.), lässt sich auch der bereits früher (Wien. Ber. **100**, p. 1122 ff.) abgeleitete Satz, dass die Verdampfungswärme der Lösungen grösser sein muss als jene des Lösungsmittels, in einfacher Weise folgern. Ferner zeigt sich, dass für nicht zu grosse Temperaturintervalle sich der Gang der Dampfspannung d mit der Temperatur durch $d = Ce^{-Mr/4T}$ darstellen lässt, wobei C eine Constante, M das Moleculargewicht, r die Verdampfungswärme der Flüssigkeit bei der absoluten Temperatur T ist. Jener Theil der Verdampfungswärme, welcher als Arbeit zur Ueberwindung der Capillarkräfte beim Uebergange aus der Flüssigkeit in den Dampf erscheint, wird auf einem neuen Wege gefunden. Aus obigem Kreisprocesse folgt weiter, dass *die Schmelzwärme der Lösung kleiner ist als die des Lösungsmittels, und die Verminderung proportional der Zahl der in der Volumeinheit gelösten Molecüle wächst.* Schliesslich wird noch nachgewiesen, dass die Beziehung, welche zwischen der specifischen Wärme der Lösung und dem osmotischen Drucke bestehen muss, durch das Experiment nicht widerlegt wird.

---

21. **V. v. Türin.** *Zur Frage nach dem Einfluss der Schwere auf die Concentration der Lösungen* (Journ. d. russ. Ges. 24 (1), p. 90—91. 1892). — In Anlass einer Arbeit von S. Kolotoff (dass. Journ. 24 (1), p. 77—90), der Wasserproben aus dem schwarzen Meer, entnommen aus verschiedenen Tiefen (300, 600 und 5400 Fuss), analysirte, stellte sich der Verf. die Frage, ob die von Kolotoff gefundene Zunahme der Concentration des Meerwassers mit der Tiefe nicht durch Wirkung der Schwerkraft bedingt sei. Berechnet man nach der Formel: $hg = (p_0/\sigma_0)l(\sigma/\sigma_0).(\partial\varrho/d\sigma)$, in der p_0, σ_0 und ϱ den osmotischen Druck, die Concentration und Dichte an der Oberfläche und σ die Concentration der Lösung in der Tiefe h bedeuten, so findet man den berechneten Zuwachs der Concentration mehr als 2 mal geringer als die von Kolotoff gefundene Zunahme. Da an jener Meeresstelle, an welcher das Wasser entnommen wurde, keine Strömungen merklich waren, so müssen andere Ursachen als die Gravitation oder Convection jene Concentrationszunahme verursacht haben. Zur experimentellen Bestätigung obiger Formel schlägt der Verf. Versuche auf der Centrifuge vor. G. T.

---

22. **A. Étard.** *Zustand der Salze in den Lösungen, Natriumsulfat und Strontiumchlorid* (C. R. 113, p. 854—858. 1891). — Der Verf. hat folgende Löslichkeitscurven erhalten:



Bei dem Natriumsulfat ist die fast constante Löslichkeit nach dem kleinen Abfall bei 33° zu beachten, die bis zu ca. 200° geht, der nachher eine Abnahme folgt. Eine kleine Abnahme ist auch beim Strontiumchlorid zu beobachten. Aus Lösungen des letzteren scheiden sich in dem Intervall der Unregelmässigkeit, also zwischen etwa 40—80°, je nach der Temperatur verschiedene Hydrate ab. E. W.

---

23. **S. Arrhenius.** *Untersuchungen über Diffusion von in Wasser gelösten Stoffen* (Ztschr. f. phys. Chem. 10, p. 51—95. 1892). — Verf. hat den Einfluss untersucht, den die Diffusionsgeschwindigkeit eines gelösten Körpers A durch den Zusatz eines zweiten Körpers B zur Lösung erfährt. Gemessen wurde der Diffusions-Coefficient nach der von Scheffer benutzten Methode (Beibl. 12, p. 751), indem man in einem cylindrischen Gefässe über einer den Körper A enthaltenden Schicht, drei Schichten von A freier Flüssigkeit anordnete. Bei Beendigung des Versuchs erfolgte die Trennung der vier Schichten, die nun einzeln in Bezug auf den Körper A analysirt wurden. Aus dem Gehalt der beiden obersten und dem der untersten Schicht liess sich nach den Stefan-Scheffer'schen Tabellen der Diffusions-Coefficient berechnen.

War nun zunächst Körper B ein *Nichtleiter* — in allen vier Schichten gleichmässig vorhanden — so fand sich der Diffusions-Coefficient von A verkleinert nach der Formel $D_x = D_0 (1 - (\alpha/2) x)^2$ für eine in Bezug auf B $x$fach normale Flüssigkeit; der Faktor α variirt stark mit der Natur von B, sehr wenig mit der von A. Nach Versuchen von Lenz (Beibl. 7, p. 399) und dem Verf. (Beibl. 16, p. 755) gilt ganz das Gleiche für das Leitvermögen der Lösungen. Für die Diffusions-Geschwindigkeit von Essigsäure und Ammoniak ergab sich, dass sie durch den Zusatz fremder *Salze* in ähnlicher Weise vermindert wird wie die Fluidität dieser Lösungen.

Durch eingehende Betrachtungen, die im Original nachzusehen, zeigt Verf. ferner, dass die ältere, dynamische, Theorie der Diffusion einen der Concentration proportionalen, die neuere, kinetische, einen davon unabhängigen Diffusions-Coefficient fordert, dass auch nach ersterer in einzelnen Fällen durch einen fremden Zusatz die Diffusion eines Stoffes *stark* abnehmen, verschwinden oder gar negativ werden muss, während die letztere nur eine *schwache* Abnahme ergibt. Die Erfahrung entscheidet zu Gunsten der neueren Theorie, namentlich wenn diese Anziehungskräfte als Corrections-Grössen mit berücksichtigt.

Diffundirt endlich eine starke Säure oder Basis in einer Flüssigkeit, die ein entsprechendes Salz gelöst enthält, so ergibt die Anwendung der Nernst'schen Theorie, dass die Diffusion

des Ions H bezw. OH beträchtlich *vermehrt* wird, was zahlreiche Versuche bestätigen. Verf. erblickt in dieser Uebereinstimmung den besten Beweis für die *Nothwendigkeit* der Annahme electrolytischer Dissociation.

Es folgt noch eine Polemik gegen die Ausführungen des Ref. (Wied. Ann. **41**, p. 675. 1890) betreffs Berechnung eines Grenzwerthes des Diffusions-Coefficienten für unendliche Verdünnung. Verf. bestreitet die Brauchbarkeit der Wroblewski'schen Methode und die Zulässigkeit der vom Ref. ausgeführten Extrapolation. Auf thermodynamischem Wege weist er die sehr angenäherte Proportionalität zwischen osmotischem Druck und Gefrierpunktserniedrigung nach und erschliesst daraus, insbesondere gegenüber den Bemerkungen von Dieterici (Wied. Ann. 45, p. 233. 1892) die Abhängigkeit des ersteren und damit die des Diffusions-Coefficienten von der Concentration.

Wg.

---

24. ***G. van der Mensbrugghe und F. Leconte.*** *Ueber einen neuen capillaren Schwimmer* (Ann. Soc. Sci. de Bruxelles **16**, 1, p. 67—69. 1892; vgl. Beibl. **14**, p. 1047). — Der Schwimmer besteht aus einem Hohlkegel von Weissblech, dessen kreisförmige Basis einen Durchmesser von 9 cm hat und dessen Höhe 4 cm beträgt. An der nach unten gekehrten Spitze ist vermittels eines Eisendrahtes ein Körbchen befestigt zur Aufnahme des nöthigen Balastes. Die Basis des Kegels ist mit Wachs überzogen; in dem Ueberzuge sind senkrecht zur Basis dünne Glasfäden befestigt. Eine etwaige unsymmetrische Vertheilung der Glasfäden wird ausgeglichen durch einen Kupferdraht, welcher horizontal an dem Körbchen befestigt ist und in jedes beliebige Azimuth gebracht werden kann. Lässt man den Apparat in einem Kübel mit Wasser schwimmen, so kann man die durch ein wenig Seifenwasser bewirkte Verminderung der Oberflächenspannung einem grossen Auditorium dadurch demonstriren, dass der Schwimmer sich um etwa $2^1/_2$ cm hebt.

G. M.

---

25. ***Lord Rayleigh.*** *Versuche über Oberflächenhäutchen* (Phil. mag. (5) 33, p. 363—373. 1892). — Quecksilber von so reiner Oberfläche, dass Wasser sich auf derselben ausbreitet, kann erhalten werden, wenn man mit Hülfe einer waschflaschen-

ähnlichen Vorrichtung dasselbe aus den unteren Theilen einer grösseren Quecksilbermasse entnimmt. Längeres Stehen an der Luft vermindert die Reinheit der Oberfläche. Die Ausbreitung von Schwefelkohlenstoff auf Wasser wird verhindert durch die grosse Flüchtigkeit des ersteren. Wird die Wasseroberfläche mit Lycopodium bestäubt, so bildet sich um den CS_2-Tropfen ein staubfreier Raum aus infolge einer sich mit grosser Schnelligkeit nach aussen bewegenden Haut, welche sofort verdampft.

Wenn Schwefel oder Lycopodium auf die Wasseroberfläche gestäubt wird, so bleibt der Rand des Gefässes von Staub frei, einerlei ob der Meniscus concav oder (bei bis über den Rand gefülltem Gefäss) convex ist. — Die Bewegungen von Kampherstücken auf Wasser geschehen nur so lange, als durch Verunreinigungen die Oberflächenspannung nicht geringer ist, als 0,71 derjenigen von reinem Wasser. Es wird ermittelt, dass die Art der Verunreinigung keinen Einfluss auf die Erscheinung hat. Eine grosse Wasserfläche wird durch einen aufgestreuten Streifen von Lycopodium in zwei Theile getheilt; beide Theile werden in verschiedener Weise verunreinigt, die Oberflächenspannung ward stets gleichgemacht, was man an der unveränderten Stellung des Staubstreifens erkennt und in beiden Theilen hört die Kampherbewegung zu gleicher Zeit auf. In dieser Weise sind untersucht: Oliven-, Cassian-, Terpentin-, Lavendel-, Zimmt-, Reisöl, Petroleum und Pseudocumen. — Die durch Erwärmung bewirkte Verminderung der Oberflächenspannung wird an bestäubten reinen Wasserflächen durch Bildung eines staubfreien Raumes sichtbar gemacht.

Werden die inneren Räume von zwei Blasen, deren eine mit Seifenlösung, deren andere aus Saponinlösung hergestellt ist, in Verbindung gesetzt, so zieht sich die Saponinblase zusammen, entsprechend grösserer Oberflächenspannung der Saponinlösung.

Die Schaumbildung in den Wasserfällen des Hochlandes wird auf einen gelösten vegetabilischen Stoff zurückgeführt, welcher sich ähnlich wie Saponinlösung verhält. — Ein Gemisch von Wasser, Alkohol und Aether trennt sich nach dem Schütteln in zwei Schichten, deren untere mehr wasserhaltige mit kleinsten Theilchen erfüllt ist, wie bei Beleuchtung mit

electrischem Licht erkannt wird. Gemische von Wasser und Aether zeigen dieselbe Eigenschaft. Gemische von Chloroform und Wasser oder von Chloroform, Wasser und Essigsäure zeigen die kleinsten Theilchen in der oberen ebenfalls wasserhaltigeren Schicht. — In einem Glasrohre, welches aus einem unteren weiten ($14^1/_2$ mm) Theile und einem oberen engeren Theile besteht, wird angesaugtes Wasser durch die Capillarkräfte getragen; aufsteigender Aetherdampf vermindert die Oberflächenspannung, sodass das Wasser aus dem Rohre herabstürzt.

Am Schluss der Abhandlung wird ein Verfahren beschrieben, um Hauchbilder zu projiciren. G. M.

---

26. **C. Klein.** *Ueber das Krystallsystem des Apophyllits und den Einfluss des Druckes und der Wärme auf seine optischen Eigenschaften* (Sitzungsber. der Berl. Acad. 1892. p. 217—265). — Die erste Hälfte der Arbeit enthält eine eingehende Besprechung der gesammten, bisher erschienenen Litteratur über den Apophyllit und seine optischen Eigenthümlichkeiten. Im zweiten Theile werden diese letzteren und die Veränderungen, die sie durch Druck und Wärme erleiden, geschildert. Bei der Complicirtheit der Verhältnisse ist eine Wiedergabe von Einzelheiten nicht möglich. Der Verf. kommt zu dem Schlusse, dass sich die optischen Eigenschaften des Apophyllits durch die Annahme erklären liessen, im Apophyllit seien eine optisch positive und eine optisch negative Substanz mit einander gemischt, und zwar so innig, dass wir mit unseren Mitteln die einzelnen Componenten nicht unterscheiden könnten. Diese Mischung muss man als eine isomorphe ansehen und sich denken, dass die ursprünglichen Bildungen durch Schichten verschiedener Mischung um- und überkleidet worden sind. Keine der Grundsubstanzen ist rein bekannt; die positive würde am stärksten vertreten sein in denjenigen Arten, welche die Brucitringe zeigen; von diesen aus lässt sich durch eine ganze Reihe von Arten die fortgesetzte Abnahme des positiven und Zunahme des negativen Antheils bis zum Ueberwiegen des letzteren verfolgen. Um aber ausser den Ringerscheinungen auch die eigenthümliche Feldertheilung der Apophyllite erklären zu können, müsste man noch eine innere moleculare Druckwirkung hinzu-

nehmen, da passend angebrachter äusserer Druck erhöhend auf den optischen Zustand einwirkt; die Entstehung eines solchen Druckes könnte mit der gegenseitigen Beeinflussung der beiden Bestandtheile vielleicht in Zusammenhang gebracht werden. Die Art des Einflusses der Wärme lässt erkennen, dass die negative Componente als die wasserhaltigere und bei höherer Temperatur weniger beständige angesehen werden muss. Der Form nach, was Anlage und Winkelverhältnisse betrifft, ist der Apophyllit jedenfalls quadratisch. Das System der Theile, aus denen das Mineral in optischem Sinne zur Zeit besteht, ist dagegen als triklin zu erachten. W. K.

Wärmelehre.

27. ***G. Jäger.*** *Die Zustandsgleichung der Gase in ihrer Beziehung zu den Lösungen* (Wien. Ber. **101**, Abh. II, p. 553—561. 1892). — Ist p_2 der innere Druck einer Lösung, p_1 jener des reinen Lösungsmittels, so ist $p_2 - p_1 = p$ der osmotische Druck, wenn wir das Lösungsmittel als unzusammendrückbar annehmen. Stellt man die Anziehungskraft, welche ein Molecül des Gelösten auf die Masseneinheit des Lösungsmittels in der Entfernung r ausübt, durch eine Potenzreihe von $1/r$ dar, so lässt sich mit Hilfe der hydrostatischen Grundgleichungen der Ueberdruck, welchen das Gelöste im Lösungsmittel hervorbringt, berechnen; derselbe entspricht dem osmotischen Druck und ist

$$p = \frac{RT}{v-b}\left(1 + \frac{a_1}{v} + \frac{a_2}{v^2} + \dots\right).$$

Diese Gleichung stimmt mit der Zustandsgleichung von van der Waals resp. von Clausius überein, wenn man die Reihe mit dem Gliede a_2/v^2 bez. a_3/v^3 abbricht. Gase können daher als Lösungen und vice versa behandelt werden.

---

28. ***J. P. Kuenen.*** *Retrograde Condensation* (Koninkl. Academie van Wetenschappen te Amsterdam. Vergadering van 25. Juni, p. 15—19. 1892). — Die vom Verf. in seiner Inauguraldissertation (Beibl. **16**, p. 501) aus der Van der Waals'-

schen Theorie (Arch. Néerl. 24; Ztschr. f. phys. Chem. 5) vorhergesagten Erscheinungen, welche sich bei der Condensation von Gasgemischen vorfinden sollten, und auf welche hier noch näher eingegangen wird, sind von ihm bei einem Gemische, welches ungefähr $^2/_5\,CO_2$ und $^3/_5\,CH_3Cl$ enthielt, vollständig in Uebereinstimmung mit der Theorie wahrgenommen. Unterhalb 102,5° (Faltenpunktstemperatur des Gemisches) wurde normale Condensation, zwischen 102,5° und 106,5° (kritische Temperatur oder kritische Berührungspunktstemperatur) dagegen retrograde Condensation beobachtet.

Die Beobachtungen bei 105° geben ein Bild dieser neuen Erscheinung:

vol.	vol. der Flüssigkeit	Druck in Atm.
117,9	0	73,3
99,6	3,9	77,2
81,2	8,2	81,8
81,0	8,6	81,8
78,6	7,6	82,4
77,3	4,3	83,1
75,3	4,7	83,3
75,4	2,8	83,5
74,3	2,5	83,8
74,0	0	83,8

Die Wahrnehmungen waren nur möglich durch den vom Verf. benutzten electromagnetischen Rührapparat, der die Verzögerung in der Mischung, welche anstatt retrograder Condensation Verschwinden des Meniscus (Cailletet, C. R. 90) veranlasst, aufhebt.

29—31. ***C. E. Carbonelli.*** *Ueber die specifische Wärme des Diamants* (Gaz. Chimica-Italiana, 22. Jahrg. 1, p. 123—130. 1892). — *Ueber die Ausnahmen von den Gesetzen der specifischen Wärmen* (Atti della Soc. Ligustica di Scienze naturali 3, Sepab. 16 pp. 1892. — *Ueber den Werth und die Aenderungen der chemischen Valenzen* (Ibid. Sepab. 11 pp. 1892). — Der Verf. folgert aus der Betrachtung der 5., 6. und 7. Gruppe der Mendelejeff'schen Classification der Elemente, dass die Werthigkeit jedes Elementes dieser Gruppen mit Bezug auf den Wasserstoff durch die um 1 verminderte Anzahl von Atomen in dem Molecüle des Elementes im Gaszustande gegeben sei, woraus sich dann für den Kohlenstoff eine fünfatomige Molecül ergiebt. Dass auch der feste Kohlenstoff die Molecüle $C_5 = 60$

habe, schliesst der Verf. aus der specifischen Wärme des Diamants (0,10415 bei 0°), da 60.0,10415 = 6,249, d. h. gleich der Constante von Dulong und Petit. Diese Gleichheit des Moleculargewichts im festen und im Gaszustande erklärt nach dem Verf. die Beständigkeit gegen hohe Temperaturen und chemische Einflüsse, sowie den hohen Brechungsexponenten des Kohlenstoffs.

Diese Schlussweise fortsetzend, gelangt der Verf. in der zweiten Arbeit zu der Anschauung, dass die Materie in allen Aggregatzuständen in gesonderten Kernen (von dem Verf. „physico-chemische Elemente" genannt) angeordnet ist, welche ihrerseits aus je einem Atom oder aus Atomgruppen bis zur Grösse des Gasmolecüls der betreffenden Substanz bestehen können. Auf diese Kerne bezogen, soll dann die specifische Wärme für alle Körper und bei allen Temperaturen (wofern man nur etwaige Zersetzungswärmen in Abzug bringt) gleich und constant sein. Allotropische Modificationen eines und desselben Körpers (z. B. von C, Si, P, Sb, S, Se) sollen sich aus der verschiedenen Grösse dieser Kerne erklären und dann ebenfalls dem Gesetz der specifischen Wärmen gehorchen.

Die dritte Arbeit endlich enthält Betrachtungen über Natur und Entstehung der chemischen Verbindungen. Die Elemente einer jeden der Mendeleff'schen Gruppen haben nach dem Verf. die Neigung, vorzugsweise eine bestimmte characteristische Atomgruppirung einzugehen, aus welcher dann andere Verbindungen durch Substitution oder Addition oder beide gemeinsam hervorgehen.

Betreffs der Einzelheiten muss hier auf das Original verwiesen werden. B. D.

---

32. *A. Sella. Beitrag zur Kenntniss der specifischen Wärme der Mineralien* (Gött. Nachr. **1891**, p. 311—322). — Der Verf. hat mit einem Neumann'schen Hahn, der so abgeändert war, dass der äussere Mantel sich drehte, für eine Reihe von Sulfiden die spec. Wärmen bestimmt und mit den nach der Woestyn'schen Regel berechneten verglichen. Zumeist findet gute Uebereinstimmung statt. Die Resultate enthält die Tabelle:

	Formel	Rég-nault	Neu-mann	Kopp	Jolly	Oe-berg	Sella	ber.
Realgar	AsS		0,1111					0,110
Auripigment	As_2S_3		0,1132					0,119
Antimonit	Sb_2S_3	0,0840	0,0907					0,085
Bismutit	Bi_2S_3	0,0600						0,057
Molybdaenit	MoS_2	0,1233	0,1067					0,110
Sphalerit	ZnS	0,1230	0,1145	0,1200	0,1154			0,120
Manganblende	MnS						0,1392	0,141
Troilit	FeS	0,1357						0,135
Schwefelkobalt	CoS	0,1251						0,131
Millerit	NiS	0,1281						0,132
Magnetkies	Fe_7S_8	0,1602	0,1533					0,137
Eisenkies	FeS_2	0,1301	0,1275	0,126	0,1315			0,146
Strahlkies	FeS_2		0,1332					0,146
Arsenkies	$FeAsS$		0,1012			0,121	0,103	0,111
Arseneisen	$FeAs_2$						0,0864	0,090
Kobaltglanz	$CoAsS$		0,107			0,097	0,0991	0,109
	$FeCoAs_2S_2$							0,110
Speiskobalt	$CoAs_2$		0,0929					0,089
Speiskobalt	$NiAs_2$							0,090
Speiskobalt	$FeCoNiAs_6$						0,0848	0,090
Kupferglanz	Cu_2S	0,1212		0,120				0,110
Bleiglanz	PbS	0,0509	0,053	0,049	0,0520			0,050
Silberglanz	Ag_2S	0,0746					0,0746	0,071
Antimonsilber	Ag_2Sb						0,0558	0,053
Arsenkupfer	Cu_3As						0,0919	0,090
Zinnober	HgS	0,0512	0,0837	0,0517				0,052
Kupferkies	$CuFeS_2$		0,1793	0,131	0,1271	0,1291		0,127
Buntkupfererz	Cu_3FeS_3						0,1177	0,119
Bournonit	PbS_3CuSb						0,0730	0,072
Proustit	Ag_3AsS_3						0,0807	0,083
Pyrargurit	Ag_3SbS_3						0,0755	0,075
	SnS	0,0520						0,080
	SnS_2	0,1289						0,097
Geokronit						0,066		0,066
Fahlerz							0,0987	0,099
Enargit							0,1202	0,115
Zinnkies	Cu_2FeSnS_4						0,1088	0,108

E. W.

---

33. ***A. Miolati.*** *Ueber Schmelzpunkte von Gemengen* (Ostw. Ztschr. f. phys. Chem. 9, p. 649—655. 1892). — Veranlassung zu der Arbeit gab eine Abhandlung von Vignon über Schmelzpunkte von Gemischen (Bull. Soc. Ch. de Paris (3) 7, p. 387 u. 656. 1890). Da sich Verf. mit den dort gezogenen Schlussfolgerungen nicht einverstanden erklären kann, hat er eine Reihe von Schmelzpunktsbestimmungen von Gemengen ausgeführt, und zwar wählte er Gemenge von Naphtalin (Schmelzpunkt 86°), Phenanthren (96°), Naphtalin und Diphenylmethan (25,6°), endlich Naphtalin und Anthracen (213°). Es

zeigte sich, dass in allen drei Fällen die Gesetze der molecularen Gefrierpunktserniedrigung befolgt werden. In jedem Falle gibt es eine Mischung, deren Schmelzpunkt ein Minimum aufweist, welches in der Mitte, d. h. bei einer Mischung von gleichviel Molecülen beider Stoffe liegt, wenn beide Componenten nahezu gleichen Schmelzpunkt besitzen; je verschiedener letztere sind, umso näher liegt das Minimum an dem Schmelzpunkt des niedriger schmelzenden Bestandtheils. Blck.

---

34. ***M. W. Beyerinck.*** *Ueber die Fernwirkung wässeriger Lösungen auf Wasserdunst* (Ostw. Ztschr. f. phys. Chem, 9, p. 264—266. 1892). — Wenn eine mit einem Glasdeckel versehene Glasdose durch Einhauchen mit Wasserdampf vollständig gefüllt wird, sodass sich überall auf den Glaswänden und dem Deckel ein feiner Dunstbelag bildet, und darauf auf die Unterseite des Deckels gleichgrosse Tropfen einer Flüssigkeit bringt, so entstehen nach einigen Augenblicken rings um jeden Tropfen trockene Kreise von constanter Grösse. Letztere, sowie die Schnelligkeit des Verschwindens des Belags, sind umso ansehnlicher, je geringer die Dampftension der Tropfen ist. Es lässt sich zeigen, dass das Auftrocknen nicht blos seitwärts stattfindet. Verf. nennt den sich um den Tropfen bildenden trockenen Raum Dampftensionssphäre. Trotzdem die auf der Platte entstandenen Kreise scharf begrenzt sind, geht die Grenze der „wahren Dampftensionssphäre" etwas weiter; man erkennt das dann, wenn man zwei Tropfen soweit nähert, dass ihre wahren Tensionssphären sich schneiden, die scheinbaren aber nicht; es erhalten dabei nämlich die die Tropfen umgebenden Ringe an den am nächsten benachbarten Stellen Ausbuchtungen. Die absolute Grösse der Tensionssphären ist je nach der Natur der angewendeten Lösung sehr verschieden. Verf. glaubt, dass sich derartige Versuche zur Bestimmung von Dampftensionen verwerthen lassen. Blck.

---

35 u. 36. ***F. Stohmann.*** *Die Verbrennungswärmen organischer Verbindungen* (Ztschr. f. phys. Chem. 10, p. 410—424. 1892). — *Calorimetrische Untersuchungen XXVIII. Isomere Allyl- und Propenylverbindungen* (Sächs. Ber. 1892, p. 307—339 u. Journ. f. prakt. Chem. 46, p. 530. 1892). — Die erste Publi-

cation ist eine Fortsetzung der vor zwei Jahren vom Verf. gelieferten Zusammenstellung von Verbrennungswärmen und gibt in derselben Anordnung das seitdem publicirte Material wieder. — In der zweiten Abhandlung werden eine Anzahl von Verbrennungswärmen isomerer Allyl- und Propenylverbindungen mitgetheilt, von denen nach den Untersuchungen von Eykmann erstere sich leicht in letztere umlagern; dementsprechend findet sich auch, dass erstere einen im Durchschnitt um 10 Cal. höheren Wärmewerth besitzen als letztere; sie schliessen sich also in dieser Beziehung an die früher untersuchten sich ineinander umlagernden Säuren, wie Maleïn- und Fumarsäure, Eruca- und Brassidinsäure etc. an. Die Einführung einer Allylgruppe erhöht die Verbrennungswärme einer Verbindung im Durchschnitt um 429,6 Cal., die einer Propenylgruppe um 418,7 Cal. Die weiter mitgetheilten Berechnungen der Aether- und Esterbildungswärmen der untersuchten Verbindungen sind conform mit früheren Beobachtungen.

Beim Vergleiche einerseits der Allyl- mit der Propylgruppe und andererseits der Propenyl- mit der Propylgruppe, ergibt sich, dass der erste dieser beiden Hydrirungsprocesse mit einem Energiezuwachse von etwa 40 Cal., der zweite dagegen mit einer Vermehrung des Energiegehaltes von etwa 50 Cal. verbunden ist; hieraus folgt, wie auch schon bei anderen Gelegenheiten erkannt wurde, dass die Lösung der Aethylenbindung nicht mit einer constanten Grösse des Energiezuwachses verbunden ist, sondern dass letzterer innerhalb der Grenzen von 30 bis 50 Cal. wechseln kann. Kl.

---

37. ***E. Jannettaz.*** *Ueber die Fortpflanzung der Wärme in krystallinischen Körpern* (C. R. **114**, p. 1352—55. 1892). — Verf. arbeitete nach der Methode von Senarmont, die er aber in passender Weise umgestaltete, so dass z. B. die Durchbohrung der Platte wegfiel. Die Endresultate der Untersuchungen sind zusammengestellt in zwei Tabellen, welche das Axenverhältniss der Wärmeleitungsrotationselipsoide für über vierzig Krystalle des rhombischen quadratischen und hexagonalen Systemes angeben. Mit Ausnahme des kohlensauren Kalkes und vielleicht des Dioptases findet man überall des Verf. schon früher gefundenes Gesetz bestätigt: Die Axen der besten

Wärmeleitung sind parallel den Richtungen leichtester Spaltbarkeit. Existiren mehrere Spaltungsebenen, so ist „deren Resultante" parallel oder rechtwinklig zur Hauptaxe zu rechnen, je nachdem sie einen Winkel kleiner oder grösser als 45° mit der Hauptaxe bilden. D. C.

Optik.

367. **P. Drude.** *Inwieweit genügen die bisherigen Lichttheorien den Anforderungen der praktischen Physik?* (Gött. Nachr., p. 366—369, 11, p. 393—412. 1892). — Der Verf. vergleicht die verschiedenen Lichttheorien hinsichtlich ihrer Resultate für die Beobachtung. Sie stimmen in denselben zum grossen Theil untereinander und auch mit der Erfahrung überein, d. h. es ergeben sich nach einer Anzahl von Theorieen die gleichen numerischen Beziehungen zwischen verschiedenen optischen Erscheinungen, welche auch der Wirklichkeit entsprechen. Das Gleichungssystem, aus denen sich diese Beziehungen ergeben, wird das Erklärungssystem einer Theorie genannt.

Für durchsichtige isotrope Medien gibt es nur zwei verschiedene Erklärungssysteme, welche aber dieselben Resultate für die Beobachtung liefern. Dieselben gehen ineinander über, wenn man die Bedeutung der Vectoren, deren Quadrat der kinetischen, bez. potentiellen Energie des betreffenden Mediums proportional ist, miteinander vertauscht. Die electromagnetische Theorie nach Maxwell stimmt insofern mit der mechanischen Theorie Neumann's überein, als nach beiden der Vector der kinetischen Energie in der Polarisationsebene liegt und die Neumann'schen Reflexionsgesetze befolgt, dagegen der Vector der potentiellen Energie senkrecht zur Polarisationsebene liegt und die Fresnel'schen Reflexionsgesetze befolgt. Nach der Fresnel'schen Theorie ist die Bedeutung beider Vectoren grade die umgekehrte. — Aus den Erscheinungen kann man also nie eine Antwort auf die Frage nach der Lage der Lichtschwingungen zur Polarisationsebene erhalten, dieselbe hat keinen eigentlichen Sinn, sondern es handelt sich nur um die (rein theoretische) Frage: „Bestimmen die Schwingungen, welche

senkrecht zur Polarisationsebene liegen, die kinetische oder die potentielle Energie des Mediums?"

Hinsichtlich absorbirender isotroper Medien wird betont, dass auch hier viele Theorien zu denselben Resultaten führen, sodass die früher vom Verf. gegebenen Formeln der Metalloptik von den Voraussetzungen einer besonderen Theorie frei sind. — Auch wird hier besprochen, weshalb nach electromagnetischer Auffassung eine scheinbar negative Dielectricitätsconstante auftreten kann.

Die Theorien der Dispersion werden erwähnt, jedoch mit Ausschluss der anomalen, für die jedoch der Verf. die gleiche Ursache annimmt, wie für die normale Dispersion, nämlich das Mitschwingen der ponderabeln Materie.

Für krystallinische Medien kann man ebenfalls durch gewisse Substitutionen die Erklärungssysteme verschiedener Theorien ineinander überführen und es folgt daraus, dass sie in vollständig gleicher Weise die beobachtbaren Erscheinungen beschreiben müssen.

Auch für natürlich active Medien wird das Erklärungssystem aufgestellt. Dasselbe steht nach der mechanischen Auffassung der Lichtbewegung in Widerspruch mit dem Energieprincip, dagegen nicht nach der electromagnetischen Theorie. Es zeigt sich daran deutlich, dass jedes Erklärungssystem den Beweis seiner Richtigkeit erst durch die Erfahrung zu erbringen hat, denn etwaige zur Ableitung desselben angewandte rationelle Principien können je nach der zu Grunde gelegten Theorie verschiedene Antworten hinsichtlich der Zulässigkeit eines Erklärungssystems geben.

Hinsichtlich der magnetisch-activen Medien wird auf einen anderen Aufsatz vom Verf. (Wied. Ann. **46**, p. 353. 1892) verwiesen. — Zum Schluss wird das Unzureichende der bisherigen Untersuchungen über die Polarisation des gebeugten Lichtes erwähnt, und dass man auch aus dieser Klasse von Erscheinungen nicht zu einer Beantwortung der Frage über die Lage der Lichtschwingungen zur Polarisationsebene geführt werden kann. Dr.

---

39. ***Mascart.*** *Ueber die Aberration* (C. R. **113**, p. 571—573. 1891). — Aus der Gleichheit der aus verschiedenen

Versuchen ermittelten Lichtgeschwindigkeit und der aus den Verfinsterungen der Jupitertrabanten sich ableitenden folgt noch nichts für die Geschwindigkeit des Lichtes im Weltenraume; eine ebensolche Gleichheit auch für letztere aus den Aberrationsmessungen abzuleiten ist nicht statthaft, da in die Aberration nur das Verhältniss der Geschwindigkeit des Beobachters zu der des Lichtes, an der Stelle wo die Beobachtung stattfindet, eintritt. E. W.

---

40. ***O. Lodge.*** *Aberrations-Probleme: eine Erörterung der Beziehungen zwischen Aether und Materie und der Bewegung des Aethers in der Nähe der Erde* (Proc. Royal Soc. London **51**, p. 98—101. 1892). — Der Aufsatz ist eine kurze Inhaltsangabe einer ausführlicheren Abhandlung, in der der Verf. die verschiedenen Möglichkeiten der einzelnen oder gleichzeitigen Bewegung von Lichtquelle, Zwischenmedium und Beobachter in ihren verschiedenartigen Wirkungen auf die Lichtwahrnehmung zusammengestellt und erörtert hat. Da in Bezug auf die Bewegung des Aethers an der Erdoberfläche das alte Fizeau'sche Polarisations-Experiment und der Michelson'sche Versuch (Beibl. 12, p. 469) zu entgegengesetzten Schlussfolgerungen führen, hat der Verf. ein neues directes Experiment unternommen, um die Wirkung bewegter Materie auf die Lichtgeschwindigkeit in ihrer Nähe zu prüfen. Er hat untersucht, ob der Aether zwischen zwei an einander befestigten rotirenden Scheiben mit herumgewirbelt wird, hat aber gefunden, dass seine Geschwindigkeit nicht $^1/_{500}$ von der der festen Körper betragen kann, und schliesst daraus, dass der Aether keine Reibung hat. Doch meint der Verf., der Versuch müsste mit grösseren Massen wiederholt werden, da die gravitirende Wirkung von Einfluss sein könnte; auch müsste geprüft werden, ob ein starkes magnetisches Feld einen Einfluss auf die Erscheinung ausübt. Zum Schluss werden anknüpfend an Michelson's Experiment ausführlich die Aenderungen besprochen, die das Reflexionsgesetz durch Bewegung des Spiegels, des Mediums oder des Beobachters erfährt. Doch gibt der vorliegende Aufsatz nur eine ganz kurze Uebersicht der Resultate. W. K.

---

41. ***J. W. Brühl.*** *Untersuchungen über die Terpene und deren Abkömmlinge. III.—IV. Abhdlg. und VIII.—IX. Abhdlg.* (Chem. Ber. 24, p. 3373—3416, 3701—3737. 1891; 25, p. 1788—1796, 1797—1813. 1892). — Für den Campher $C_{10}H_{16}O$ existiren bekanntlich zwei Constitutionsformeln, nämlich die Kekulé'sche, welche in ihm eine Doppelbindung annimmt, und die Kanonnikoff-Bredt'sche, der zufolge eine sog. Diagonalbindung zwei im Kohlenstoffsechsring gegenüberstehende Kohlenstoffatome verbindet. Um diese chemisch wichtige Frage zu einer endgiltigen Entscheidung zu bringen, hat J. W. Brühl den Campher, seine Derivate und einige dieser Gruppe nahestehende Körper, wie das Borneol und Menthol einer eingehenden, sowohl chemischen wie physikalischen Untersuchung unterworfen; wesentlich von der letzteren — optischen — Untersuchungsmethode konnte man sich ein sicheres Resultat versprechen, da mit ihrer Hülfe die An- oder Abwesenheit von Doppelbindungen in einer Substanz leicht festgestellt werden kann. Durch die gute Uebereinstimmung zwischen den aus der Molecular*refraction* und den aus der Molecular*dispersion* abgeleiteten Werthen gewinnt das Gesammtresultat bedeutend an Zuverlässigkeit; zugleich wird dadurch ein weiterer Beweis für die Brauchbarkeit der letzteren, erst seit kurzer Zeit durchgeführten Methode (Ostw. Ztschr. f. phys. Chem. 7, p. 140. 1891) gebracht. Zu der Bestimmung der Brechungsindices diente ein Pulfrich'sches Totalreflectometer, ferner das Spectrogoniometer von Fuess und ein eigens zu derartigen Arbeiten construirtes Instrument von M. Hildebrand in Freiberg, Sachsen.

Seines hohen Schmelzpunktes (175°) wegen lässt sich mit den bisherigen Hilfsmitteln der Brechungsindex des gewöhnlichen Camphers nicht wohl bestimmen. Deshalb wurden flüssige Derivate zur Untersuchung herangezogen. Ein solches, dem Campher sehr nahe stehendes, war der zuerst von Baubigny erhaltene Aethylcampher $C_{10}H_{15}O$, C_2H_5; derselbe, ein sehr mühsam darzustellendes Präparat, besass eine Molecularrefraction M_α : 53,40, M_{Na} : 53,64, während die Rechnung die Werthe 52,77, 53,32 unter der Voraussetzung ergibt, dass im Aethylcampher keine Doppelbindung enthalten ist, und eine Moleculardispersion von 1,29 statt 1,27. Die geringen Abweichungen überschreiten kaum die möglichen Versuchsfehler. Der

Camphocarbonsäureäthylester $C_{10}H_{15}O$, $COOC_2H_5$, welcher jetzt mit Hülfe der neuen von Brühl gefundenen Darstellungsweise der Camphocarbonsäure ein leicht erhältliches Präparat geworden ist, gab ebenfalls Resultate, die für die Abwesenheit einer Aethylenbindung im Campher sprachen. Gefunden wurde M_α: 59,48 (ber. 59,12), M_{Na}: 59,75 (ber. 59,78), $M_\gamma - M_\alpha$: 1,45 (ber. 1,41).

Für die Constitution des Camphers war die Untersuchung der durch Oxydation aus ihm entstehenden Camphersäure, $C_8H_{14}(COOH)_2$, von besonderer Bedeutung. In ihr ist der Kohlenstoffsechsring des Camphermolecüls gesprengt; ein Zweifel besteht nur darüber, ob in ihr ein Körper mit einer Doppelbindung, nämlich der des Camphermolecüls vorliegt, oder ob die Camphersäure infolge der noch vorhandenen Diagonalbindung ein Derivat des Tetramethylens ist. Eine dritte Auffassung, die von Friedel vertreten wurde, stellte die Camphersäure als eine α-Oxyketonmonocarbonsäure hin. Gegen diese letzte Formel sprach das gesammte chemische Verhalten der Säure, welches sich vielmehr mit der Tetramethylenformel gut in Einklang bringen liess; wesentlich die stark ausgesprochene Neigung der Anhydritbildung, wie sie sich nur bei Orthobicarbonsäuren findet, liess nur diese Formel zu. Auch in diesem Falle wurde die Entscheidung durch die optische Untersuchung gebracht, zu welcher der neutrale und saure Camphersäureäthylester, der *o*-Aethyl al. Methyl-, der *o*-Methyl al. Aethyl- und der Dimethyl-Ester herangezogen werden. Bei allen fünf Verbindungen wurde die Abwesenheit einer Aethylenbindung constatirt.

Von anderen dem Campher nahestehenden Substanzen wurde der Menthyläthyläther $C_{10}H_{19}OC_2H_5$, welcher weder eine Aethylen- noch eine Diagonalbindung besitzt, und der Bornyläthyläther $C_{10}H_{17}OC_2H_5$, in dem ebenso wie im Campher eine Diagonalbindung anzunehmen ist, zur optischen Untersuchung herangezogen. Grade der Unterschied dieser beiden einander so nahe stehenden Substanzen ist für die Beurtheilung der Bindungsverhältnisse in der Camphergruppe von Werth.

Für die Methode wichtige Resultate gab schliesslich die Prüfung des Bornylmethylenäthers, der aus Natriumborneolat und Methylenjodid hergestellt wurde; in ihm sind durch die

Methylengruppe CH_2 zwei Borneolreste verbunden. Da der Schmelzpunkt dieser schön krystallisirenden Substanz bei etwa 167° liegt, konnte der Brechungsindex nicht an dem geschmolzenen Körper, sondern entweder in Lösung oder am festen Krystall nach der Brögger-Ramsay'schen Methode bestimmt werden. Brühl hat nach beiden Methoden die Untersuchung in der That ausgeführt und ist zu dem Resultat gekommen, dass beide Methoden brauchbare Werthe liefern. Noch interessanter aber ist, dass es bei der Messung am festen Krystall für die Molecular*dispersion* vollkommen gleich ist, für welche der drei Hauptaxen des rhombischen Krystalls der Brechungsindex bestimmt wird. So wurden bei Lithiumlicht und der grünen Wasserstofflinie β für den Brechungsindex der drei Hauptaxen α, β, γ die Werthe gefunden:

	Li	H_β	H_β—Li
α	1,53426	1,54424	0,00998
β	1,53896	1,54898	0,01002
γ	1,54594	1,55608	0,01014

Wie nach den übrigen Versuchen nicht anders zu erwarten war, besitzt auch der Bornyläthylenäther keine Aethylenbindung.

Das Gesammtresultat dieser zahlreichen hier nur zum Theil wiedergegebenen Versuche Brühls lässt keinen Zweifel mehr an der Existenz einer Diagonalbindung im Campher und den ihm nahe stehenden Körpern zu. Zugleich sind die Resultate des möglichst vollständigen optischen Beobachtungsmaterials wegen auch zu anderen wie physikalischen Ableitungen von hohem Werth. Biltz.

---

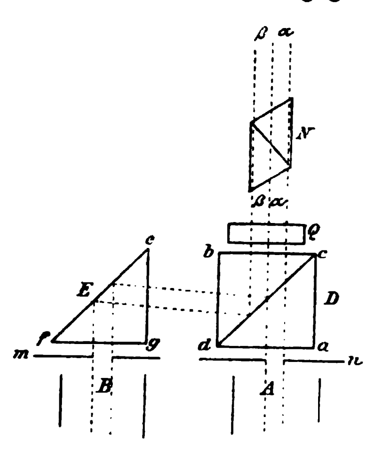
42. ***O. Lummer* und *E. Brodhun*.** *Photometrische Untersuchungen V. Ueber ein neues Spectralphotometer* (Ztschr. f. Instrumentenk. **12**, p. 133—140. 1892). — Das Princip der Methode besteht in der spectralen Zerlegung des Lichtes, das von zwei Lichtquellen ausgehend, durch einen Lummer-Brodhun'schen Glaswürfel auf gleiche Richtung gebracht wird (vgl. Beibl. **13**, p. 675). Demgemäss ist das Instrument, das von Schmidt und Hänsch in Berlin ausgeführt worden ist, im Wesentlichen ein Spectrometer, zu dem aber zwei Bestandtheile hinzugefügt sind. Erstens ist zwischen Collimatorrohr und Prisma der photometrische Glaswürfel auf einem besonderen, am Apparat befestigten Tische justirbar aufgestellt, sodass

das vom Spalt kommende Licht den Würfel senkrecht durchsetzt, bevor es auf das Prisma fällt. Zweitens ist senkrecht zum Collimator ein zweiter Collimator so angebracht, dass das aus ihm austretende Licht durch totale Reflexion im Glaswürfel unter genau dem gleichen Winkel auf das Prisma fällt, wie das vom ersten Collimator kommende. Die Richtigkeit der Einstellung wird im Beobachtungsfernrohr an der vollkommenen Deckung der beiden Spaltbilder bei Beobachtung ohne Prisma oder bei homogener Beleuchtung der Spalten erkannt. Statt des Fadenkreuzes hat das Beobachtungsfernrohr eine aus zwei rechtwinklig sich kreuzenden verstellbaren Spalten bestehende Vorrichtung zur Umgrenzung beliebig schmaler Theile des Spectrums. Um statt des spectralen Spaltbildes die Hypotenusenfläche des Glaswürfels mit ihren Grenzlinien deutlich zu sehen, benutzen die Verf. den von Helmholtz angegebenen und seither öfter benutzten Kunstgriff, das Ocular zu entfernen und durch den Ocularspalt hindurch direct jene Fläche anzuvisiren. Durch die Lupenwirkung des Objectivs, nöthigenfalls unter Beihülfe eines passenden Augenglases erhält man dann ein scharfes Bild der Hypotenusenfläche des Glaswürfels mit ihren Grenzen in einer Beleuchtung, die so homogen ist, wie es der Breite der Spaltöffnungen entspricht. In dieser Weise kann man mit der Lummer-Brodhun'schen Photometer-Vorrichtung Intensitätsvergleichungen für Spectralfarben ebenso genau vornehmen wie für weisses Licht; die Regulirung der Intensität geschieht bei diesem Spectrophotometer durch Veränderung der Breite der Collimatorspalte oder durch Anwendung schnell rotirender Sectorenscheiben (Episkopister).

Da man das Bild der Hypotenusenfläche durch das Prisma hindurch sieht, so bewirkt die astigmatische Brechung des Prismas zusammen mit der *unvollkommenen Homogenität* der Farbe, dass vollkommen scharf nur Linien des Objectes erscheinen, die horizontal, d. h. *senkrecht zur Prismenkante* liegen. Dieser Umstand ist maassgebend für die Form, die man den Würfelfeldern am zweckmässigsten zu geben hat, besonders wenn man ausser dem Gleichheits- auch das Contrastprincip zur Anwendung bringen will (vgl. Beibl. 14, p. 775). Die Hypotenusenfläche ist demgemäss in vier horizontale Streifen eingetheilt, die das Licht abwechselnd reflectiren und durch-

lassen. Die Hauptschwierigkeit in der Herstellung des Apparates besteht darin, vollkommen schlierenfreies Glas für die zur theilweisen Bedeckung der Würfelflächen beim Contrastprincip dienenden Glasplatten zu bekommen. Aus diesem Grunde konnten nach der Contrastmethode noch keine Proben der Genauigkeit angestellt werden. Bei der Gleichheitsmethode betrug bei Beleuchtung mit Glühlampen von 50 Hefnerlichtern unter 20 Einstellungen die grösste Abweichung 1 Proc., der mittlere Fehler einer Einstellung unter 0,5 Proc. W. K.

43. ***H. Krüss.*** *Das Polarisationskolorimeter* (Ztschr. f. phys. Chem. **10**, p. 165—182. 1892). — Die Figur gibt den oberen Theil des Apparates, der untere ist ganz dem Wolff'schen Kolorimeter analog gebaut.



A und *B* sind cylindrische Röhren. *D* ist ein Glan'sches Luftprisma, bei dem auch die Seite *bd* polirt ist. *E* ist ein halbes Kalkspath-Prisma von demselben Winkel wie *D*. Die Bündel α und β sind senkrecht zu einander polarisirt. *Q* ist eine Quarzdoppelplatte, deren Trennungsfuge senkrecht zur Ebene der Zeichnung steht. Das Gesichtsfeld wird dadurch in vier verschieden gefärbte Felder getheilt. Man stellt durch Drehen des Nickols *N* auf Gleichheit gewisser Felder ein, wenn in den Röhren *A* und *B* die zu vergleichenden Substanzen sich befinden. Da die Kolorimeter wesentlich chemisch-praktisches Interesse haben, so verweisen wir in Betreff der Details auf das Original. E. W.

44. ***Julius.*** *Bolometrische Untersuchung einiger Absorptionsspectra* (Verhandl. d. Kon. Akad. v. Wetensch. Amsterdam. Deel I. Nr. 1. 1892). — Die selective Absorption infrarother Strahlen, ist für eine grosse Anzahl meist organischer Flüssigkeiten auf photographischem Wege von Abney und Festing bestimmt worden (Beibl. 11, p. 250); ihre Methode gestattete aber nicht, das Spectrum weiter als bis $\lambda = 1{,}2\ \mu$ zu verfolgen. Ueber die Absorption längerer Wellen liegen spectrometrische

Messungen, ausser denjenigen, des Verf. für Wasser (Beibl. 13, p. 307), nur noch einige von K. Angström vor (Öfversigt af k. Vetensk. Akad. Förhändligar. Nr. 7. 1890), welche sich auf CO_2, CO, CH_4, C_2H_4, $(C_2H_5)_2O$, C_6H_6, CS_2 und C beziehen. Um in diesem ausgedehnten Gebiet der langsamen Schwingungen sich weiter zu orientiren, hat der Verf. eine Reihe von organischen und anorganischen Verbindungen mit dem Spectrobolometer untersucht und die Absorptionsprocente für das prismatische Spectrum tabellarisch wie graphisch dargestellt. Die Dispersionscurve des Steinsalzes gestattet, die Resultate auf das normale Spectrum zurückzuführen; es zeigt sich dann, dass die Messungen sich auf Strahlen von 1 bis 20 μ beziehen, insofern man berechtigt ist, nach dem Vorgange Langley's die Dispersionscurve bis dahin geradlinig zu verlängern.

Bezüglich Apparate und Versuchsanordnung wird auf die (Beibl. 13, p. 307 und 14, p. 602) referirten Arbeiten verwiesen. Die Spaltbreite variirte zwischen $^1/_3$ und $^1/_{20}$ mm; die Breite des Bolometerstreifchens betrug ungefähr $^1/_{80}$ von der ganzen Ausdehnung des untersuchten Wärmespectrums. Als Absorptionsgefäss diente ein ausgehöhltes in- und auswendig polirtes Parallelepiped aus Steinsalz; durch Hineintauchen von planparallelen Salzplatten verschiedener Dicke konnte man die Dicke der absorbirenden Flüssigkeitschichten beliebig ändern. Nur das Wasser befand sich in einem Gefäss mit Wänden und Einsetzstücken aus klarem Flussspath, welches Mineral sich in Schichten von 2 bis 3 mm vollkommen diatherman erwies für alle Wellen von 1 bis 11,5 μ.

Der Einfluss des Wärmeverlustes durch Reflexion an den äussern Gefässwänden wurde eliminirt und besondere zu dem Zwecke angestellte Versuche zeigten, dass an den Trennungsflächen Steinsalz — Flüssigkeit zwar eine geringe allgemeine, nirgends aber eine merkliche selective Reflexion stattfand.

Die Tabelle enthält eine gedrängte Zusammenstellung der Resultate. Es sind darin die Wellenlängen der Absorptionsmaxima zur leichteren Uebersicht in der Art eingetragen, dass ihre Stellung der relativen Lage im normalen Spectrum ungefähr entspricht. Die doppeltunterstrichenen Zahlen bedeuten sehr starke, die einfachunterstrichenen mässig starke, die übrigen schwache Absorptionsbänder. *d* gibt die Dicke der absorbirenden Schichten in Millimetern.

Substanzen	d (mm)	Wellenlänge der Absorptionsmaxima
$C_5H_{11}OH$ (iso-)	0,24	3,45; 5,15; 6,81; 8,1 bis über 20
C_4H_9OH (iso-)	0,23	3,45; 5,15; 6,8(?); 8,1 bis über 20
C_4H_9OH (norm.)	0,23	3,45; 6,45; 8,1 bis über 20
C_3H_7OH	0,24	3,45; 6,85; 8,0 bis über 20
C_2H_5OH	0,20	0,9(?); 3,45; 5,58; 6,8; 8,0 bis über 20
CH_3OH	0,25	3,45; 5,15; 7,0 bis über 20
$(C_2H_5)_2O$	0,23	0,9; 1,8; 2,2; 3,45; 5,58; 6,42; 8,5; 9,4; 10,25; 11,5 bis über 20
C_2H_5SH	0,25	2,2; 3,45; 3,88; 5,58; 6,45; 8,6; 10,4; 13,7; 16,5
$(C_3H_7)_2$	0,20	2,22; 3,45; 5,15(?); 6,82; 8,55; 9,3; 10,6; 12,3; 14,8; 16,3
C_6H_6	0,21	2,2; 3,21; 4,30; 6,0; 8,05; 8,98; 9,9; 11,2; 11,9
$CHCl_3$	0,20	3,30; 7,90; 8,65; 11,13; 14,6
CCl_4	0,20	7,60; 11,10; 16,3
PCl_3	0,25	10,08; 12,4; 14,1; 16,1
$CHBr_3$	0,21	3,22; 4,46; 6,42; 8,6; 10,05; 12,7; 14,1
$SiCl_4$	0,22	6,1; 6,85; 11,1; 13,0; 14,85
$SiHCl_3$	0,22	3,30(?); 6,0; 11,1; 13,0; 14,9
S_2Cl_2	0,23	3,88; 6,45; 9,65; 11,8; 12,9; 14,05; 16,2
CS_2	0,22	4,65; 8,05
C (Diamant)	4,25	3,00; 3,98; 5,15; 9,5 bis über 20
H_2O	0,17	1,42; 1,9; 3 bis über 20
H_2O mit NaCl	0,04	1,42; 1,9; 3,00; 4,99; 7,2; 9 bis über 20

Obgleich natürlich dieses beschränkte Material keine allgemeinen Gesetze aufzudecken vermag, lassen sich doch einige Regelmässigkeiten leicht erkennen. Es zeigen z. B. alle Verbindungen, in denen das Radikal CH_3 auftritt, ein Maximum der Absorption für $\lambda = 3{,}45\,\mu$ und ein zweites zwischen 8 und $9\,\mu$; die Flüssigkeiten, welche Sauerstoff enthalten, absorbiren bei der benutzten Schichtdicke die Wellen von 10 bis über $20\,\mu$ nahezu vollständig; die chlorhaltigen Substanzen zeigen an einigen Stellen des Spectrums eine gewisse Uebereinstimmung u. s. w.

Dass über der elementaren Zusammensetzung auch die Structur der Verbindungen auf die Gestalt ihrer Absorptionscurve wesentlichen Einfluss hat, ergibt sich einerseits aus der grossen Aehnlichkeit zwischen den Spectren der Alkohole, andererseits aus der Verschiedenheit der den isomeren Verbindungen (Aethyläther und den beiden Butylalkoholen) entsprechenden Curven.

Als allgemeines Resultat kann man den Nachweis betrachten, dass die den Körpern eigenthümlichen Schwingungen, welche Strahlen von den Wellenlängen 1 bis $20\,\mu$ entsprechen, nicht eine rein additive, sondern vielmehr eine constitutive Eigenschaft der Materie darstellen. Für die Lösung von Constitutionsfragen kann vielleicht die Untersuchng der selectiven Wärmeabsorption ein nicht zu verschmähendes Hülfsmittel werden.

---

45. ***Th. Ewan.*** *Ueber die Absorptionsspectra einiger Kupfersalze in wässerigen Lösungen* (Phil. Mag. (5), 33, p. 317—342. 1892). — Der Verf. untersucht für die wässerigen Lösungen von Kupferchlorid, -sulfat und -nitrat die Abhängigkeit des Absorptionsspectrums von der Concentration und die Beziehung der Spectren der drei Salze untereinander. Er stellt sowohl qualitative wie quantitative Beobachtungen an und vergleicht deren Resultate mit den bestehenden Theorien der Lösungen. — Bei den qualitativen Untersuchungen wurden stets je zwei Lösungen miteinander verglichen, deren Concentrationen den Dicken der absorbirenden Schicht umgekehrt proportional waren und ungefähr das Verhältniss 1 : 10 hatten. Die verdünnte Lösung hatte die Schichtdicke 990 mm, die

concentrirte die Dicke 102 mm; vor der letzteren war ein Wassertrog von 888 mm Länge aufgestellt, sodass das Licht in beiden Lösungen nicht nur die gleiche Menge absorbirender Substanz, sondern auch die gleiche Wassermenge durchsetzte. Die Einrichtung war so getroffen, dass das parallel gemachte Licht eines Argand-Brenners beide Lösungen gleichzeitig durchstrahlte und durch ein vor dem Spectralapparat aufgestelltes Prisma so gebrochen wurde, dass die Absorptionsspectra beider Lösungen vertical übereinander lagen und gleichzeitig im Apparat beobachtet werden konnten. — Die drei Salze zeigen sämmtlich eine Absorption des rothen und violetten Spectralendes. Bei den miteinander verglichenen Concentrationen wurden die Grenzen des Kernschattens und die des davor gelagerten Halbschattens beobachtet. Bei dem Kupfersulfat und -nitrat zeigten die zwei entsprechenden Lösungen die Absorptionsgrenzen an derselben Stelle des Spectrums, sodass sich also (im Gegensatz zu den unten zu erwähnenden quantitativen Messungen) keine Aenderung der Absorption infolge der Verdünnung erkennen liess. Bei dem Chlorid, welches bekanntlich in concentrirten Lösungen grün, in verdünnten blau erscheint, zeigte sich dementsprechend mit der Verdünnung ein Zurückweichen der Absorptionsgrenze nach dem Violett zu.

Die quantitativen Beobachtungen geschahen nach der Vierordt'schen Methode. Dieselben ergaben, dass das Absorptionsverhältniss sich bei allen drei Salzen mit der Concentration verändert. Die Concentrationen (Grammäquivalente des Salzes im Liter der Lösung) der benutzten Lösungen lagen bei $CuSO_4$ zwischen 2,0324 und 0,2842, bei $CuCl_2$ zwischen 4,211 und 0,4189, bei $Cu(NO_3)_2$ zwischen 4,51 und 0,3552. In concentrirten Lösungen besitzen die drei Salze wesentlich voneinander verschiedene Absorptionsverhältnisse. Berechnet man jedoch aus den Werthen, welche das Absorptionsverhältniss in verdünnten Lösungen besitzt, die Lichtmenge, welche Lösungen der drei verschiedenen Salze bei gleichem molecularen Gehalt derselben und gleicher Schichtdicke in den verschiedenen Spectralgegenden hindurchgehen lassen, so liegen die Differenzen derselben beim Vergleich des Nitrates und Chlorides innerhalb der Grenzen der Beobachtungsfehler, wäh-

rend sie bei dem Vergleich des Sulfates und Chlorides auch zuweilen ausserhalb derselben gelegen sind. — Die Beobachtungsresultate lassen sich aus Arrhenius' Theorie der electrolytischen Dissociation erklären. O. Kch.

---

46. ***R. Savélief. Actinometrische Beobachtungen in Kiew im Jahre 1890*** (Ann. de chim. et de phys. (6) **26**, p. 289—304. 1892). — Der Verf. hat seine schon früher besprochenen Beobachtungen (vgl. Beibl. **13**, p. 503; **14**, p. 786) im Jahre 1890 fortgesetzt. Regelmässig wiederholte Vergleichungen des benutzten registrirenden Actinometers mit einem absoluten ergaben stets vorzügliche Uebereinstimmung beider Instrumente. Aus den in Tabellen zusammengestellten Resultaten folgt hinsichtlich der täglichen Periode der Strahlung, dass im Sommer auch in Kiew jenes mittägliche Sinken der Strahlung eintritt, das von anderen Beobachtern bereits für Montpellier und Moskau festgestellt worden ist (vgl. Beibl. **13**, p. 219; **16**, p. 609). Im Herbst hat die Curve dagegen nur ein Maximum am Vormittage. Nach den Beobachtungen wächst die Durchsichtigkeit der Atmosphäre mit der Tiefe des Himmelsblaues und mit dem Antheil des polarisirten Lichtes, woraus der Verf. schliesst, dass es der Gehalt der Atmosphäre an Wasser in Dampfform oder in Form unsichtbarer Nebel ist, was die Durchsichtigkeit beeinflusst. Aus den Beobachtungen hat der Verf. die auf die obere Grenze der Atmosphäre und die auf den Erdboden fallende Strahlungsmenge berechnet. Er findet, dass der Boden im Sommer nur 20, im Herbst nur 8 Proc. der auf die Atmosphäre fallenden Strahlung erhält. Da die atmosphärische Absorption bei reinem Himmel ca. 61 Proc. beträgt, so gehen also im Sommer wenigstens 19, im Herbst wenigstens 31 Proc. der Gesammtwärme verloren durch die absorbirende und reflectirende Wirkung der Wolken. W. K.

---

47. ***H. Battermann. Beiträge zur Bestimmung der Mondbewegung und der Sonnenparallaxe aus Beobachtungen von Sternbedeckungen am sechsfüssigen Merz'schen Fernrohr der Berliner Sternwarte*** (Beobachtungs-Ergebnisse der kgl. Sternwarte zu Berlin. Heft Nr. 5. Berlin 1891. Referat darüber in Vierteljahrsschrift der astron. Ges. **27**, p. 24—28. 1892). —

Der Verf. hat von April 1884 bis October 1885 227 Sternbedeckungen beobachtet. Er theilt sie in 174 gute, 39 zweifelhafte, 14 nicht benutzte. Der Ref. rühmt die musterhafte und sorgfältige Discussion, die der Verf. seinen Beobachtungen angedeihen lässt. Von den mancherlei Ergebnissen der Rechnung sei hier der Werth der Sonnenparallaxe erwähnt, der sich zu $8{,}794'' \pm 0{,}016''$ w. F. ergibt. Auch die absolute Lothablenkung hat der Verf. zu errechnen versucht und findet sie, ohne sich für das Resultat verbürgen zu wollen, für Berlin in Länge $53'' \pm 18''$ oder $47'' \pm 20''$ und in Breite $16'' \pm 9''$ oder $19'' \pm 10''$, je nachdem die zweifelhaften Beobachtungen mit benutzt oder ausgeschlossen werden; dabei ist die Lothablenkung so, dass der geocentrische Ort westlicher und südlicher liegt, als der astronomische. W. K.

---

48. **E. Rimbach.** ***Zum Verhalten optisch activer Körper in Gemischen zweier Lösungsmittel*** (Ostw. Ztschr. f. phys. Chem. 9, p. 698—708. 1892). — Der Zweck der Arbeit ist, zu ermitteln, ob in einem Gemisch zweier optisch inactiver Mittel gelöste Substanz in ihrem Drehungsvermögen eine Aenderung durch eine gegenseitige Beeinflussung der einzelnen Flüssigkeiten erfährt. Findet eine solche Aenderung nicht statt, so muss sich die specifische Drehung berechnen lassen nach der Formel

$$[\alpha] = [\alpha]_1 . P_1 + [\alpha]_2 . P_2,$$

wo P_1 und P_2 die in der Gewichtseinheit enthaltenen Mengen der Componenten und $[\alpha]_1$ und $[\alpha]_2$ die durch die letzteren in ihren Einzelwirkungen hervorgebrachten specifischen Rotationen sind. Es zeigte sich bei Untersuchung von Lösungen von Campher in Gemischen von Essigäther und Benzol, sowie von Terpentinöl in Gemischen von Alkohol und Eisessig, dass die erhaltenen Resultate in umso besserer Uebereinstimmung mit der Formel sind, je grösser die Concentration der Lösung ist; jedoch sind die Abweichungen auch bei grösserer Verdünnung sehr gering. Das früher von Oudemans und Hesse bei Alkaloiden in Lösungsmittelgemischen beobachtete Auftreten eines Drehungsmaximums ist hiernach wohl auf Bildung loser Molecularverbindungen zwischen Alkaloid und Lösungsmittel zurückzuführen. Ferner wurden einige Versuche darüber an-

gestellt, ob eine der Lösung eines activen Körpers zugesetzte feste Substanz nach ihrem Uebergang in den flüssigen Zustand sich wie ein zweites Lösungsmittel verhält. Wurde Chlormagnesium zu einer wässerigen Glykose-Lösung zugesetzt, so zeigte sich auffallenderweise gar keine nennenswerthe Einwirkung auf die specifische Drehung; während bei Zusatz von Chlorcalcium eine bedeutende Steigerung hervorgebracht wurde, die jedoch nicht lediglich als Folge einer einfachen Veränderung des Lösungsmittels aufgefasst werden darf. Sie hängt nur ab von der Concentration der Salzlösung, während sie unabhängig ist von der Concentration der Zuckerlösung; Verf. erwähnt, dass ein ähnliches Resultat schon von Farnsteiner bei Zusatz von Chlormagnesium zu Rohrzuckerlösungen gefunden wurde (Ber. d. chem. Ges. **23**, p. 3574. 1890; Beibl. **15**, p. 284). Blck.

---

49. ***H. Traube.*** *Ueber die Krystallformen optisch-einaxiger Substanzen, deren Lösungen ein optisches Drehvermögen besitzen* (Gött. Nachr. 1892, p. 362—365). — Der Verf. bestimmte für einige drehende Substanzen die Krystallformen, um zu zeigen, dass sie „in sich gewendet" sind. Rechtsweinsaures Antimonoxyd-Strontium und -Blei, $Sr(SbO)_2(C_4H_4O_6)_2$ und $Pb(SbO)_2(C_4H_4O_6)_2$ gehören nach ihrer Krystallform, ihrem electrischen Verhalten und ihren Aetzfiguren der ersten hemimorphen Tetartoedrie des hexagonalen Systems an, rechtsweinsaures Antimonoxyd-Baryum $(Ba)(SbO)_2(C_4H_4O_6)_2 + H_2O$ der hemimorphen Tetartoedrie des tetragonalen Systems. Bisher waren Beispiele für diese Gruppen noch nicht bekannt.

E. W.

---

50. ***Mascart.*** *Ueber ein Gitter im Auge* (C. R. **113**, p. 1001—1004. 1892). — Beobachtet man mit einem Fernrohr einen hellen Stern, stellt das Auge seitlich, sodass die Pupille z. Th. durch den Rand des Okulars bedeckt ist, so treten seitlich neben dem Stern zwei Spectren auf, deren Roth innen liegt und die auf beiden Seiten der Tangente an dem Rande des Schirmes liegen. Bewegt man das Auge längs des Randes des Okulars, so beschreiben die Spectren einen Kreis. Hat man erst die Erscheinung kennen gelernt, so sieht man oft bei der gewöhnlichen Art der Beobachtung einen Ring mit Regen-

bogenfarben in demselben Winkelabstand von ca. 3,6° wie das erwähnte Spectrum, der aber viel schwächer ist. Nach ihrem Abstand müssen sie von nahezu äquidistanten Streifen herrühren, die etwa um 10 μ voneinander entfernt sind. Mascart zeigt, dass sie in der That von Fasersystemen herrühren, welche in der Krystalllinse angeordnet sind, bei denen die einzelnen Fasern zwischen 5,5 und 12 μ breit sind. E. W.

Electricitätslehre.

51. ***Ducretet.*** *Electroskop* (Journ. de Phys. Elém. 7, p. 49. 1892; Ztschr. f. Instrumentenk. 12, p. 323. 1892). — Eine horizontale linealförmige Ebonitplatte ist wie ein Wagebalken in ihrer Mitte auf einem Lager zwischen zwei Spitzen balancirt. Sie wird gerieben, ihr eine zweite Ebonitplatte genähert u. s. w. G. W.

---

52. ***Lord Kelvin (Sir W. Thomson).*** *Eine neue Form der Leydner Luftbatterie* (Lum. él. 45, p. 139—141. 1892). — Der Apparat ist ein Luftcondensator, bestehend aus einer Anzahl, 22 und 23, conaxialer, quadratischer, paralleler Metallplatten von je 0,301 cm Abstand und 10,13 cm Kante, welche abwechselnd miteinander verbunden sind. Die zwei Plattensysteme sind um 45° gegeneinander gedreht; die 8eckige Oberfläche der dazwischen liegenden Luftschicht beträgt 85 qcm. Die Endglieder sind aus stärkerem Metall. Das ganze System wird von Glassäulen getragen. Die Stellungen der Platten können durch Klemmschrauben u. s. w. regulirt werden. Das Ganze ist von einer cylindrischen Hülle eingeschlossen. Die Capacität ist etwa $44 \cdot 85{,}1 / (4\pi \cdot 0{,}287) = 1038$ cm in electrostatischem Maasse. Als Electrometer bedient sich der Verf. eines multiplen (multicellularen) Voltmeters mit Oeldämpfung. G. W.

---

53. ***E. Bouty.*** *Ueber die Coexistenz von Dielectricitätsvermögen und electrolytischer Leitung* (Ann. de Chim. et Phys. (6) 27, p. 62—94. 1892). — Die Abhandlung gibt ausführlichere Daten über die bereits Beibl. 16, p. 544 erwähnten Versuche. Die Methoden sind dieselben, wie die zur Messung der dielec-

trischen Eigenschaften des Glimmers. Der Stromkreis einer Säule von constanter E.M.K. E enthält einen Condensator A, dessen Zwischenmedium Luft oder ein Electrolyt ist, ein Mikrofarad M und einen Pendelinterruptor, durch den der Kreis während einer messbaren Zeit geschlossen werden kann. Die Capacität von A ist stets gegen die von M zu vernachlässigen. Ist A eine Electrolysenzelle von zu vernachlässigender Capacität, so sei Q die im Mikrofarad aufgehäufte Ladung, die während der Zeit t durch die Zelle von der im Kreise wirkenden E.M.K. übergeführte Electricitätsmenge. Ist A ein Condensator mit Luft, so ist die im Mikrofarad angehäufte Ladung Q gleich der electrostatischen Ladung von A, welche wieder der in der Zeit t durch die E.M.K. gelieferten Electricitätsmenge entspricht. Q kann durch Entladung des Mikrofarads durch ein Capillarelectrometer gemessen werden. Q ist so klein, dass die Potentialdifferenz der Belegungen des Mikrofarads nur ein zu vernachlässigender Bruchtheil der E.M.K. der Kette ist. Der Pendelinterruptor ist der früher benutzte.

Wurde ein beiderseits versilbertes Glimmerblatt als Condensator A benutzt, als E.M.K. ein grosses Daniell'sches Element, so ergaben sich bis zu der kleinen Zeit $0{,}0_8 1$ Sec. hinunter gleiche Werthe bei verschieden langen Contacten. In dieser Zeit ist der Condensator also vollständig geladen. Dies entspricht der Formel $Q = CE(1 - e^{-(t/CR)})$. Wird der Condensator durch eine Zersetzungszelle, bestehend aus zwei mit destillirtem Wasser gefüllten, durch einen weiten Heber verbundenen Gläsern ersetzt, welche je 1 qdm grosse vorher lange miteinander verbundene Messingelectroden enthalten, so wird $Q = 0{,}5 + 9{,}30\, t$, wo die Einheit der Zeit einer Umdrehung der Schraube des Unterbrechers entspricht. Für die Zeit $t = 0$ ist also $Q = 0{,}5$. Ebenso ist für Drahtelectroden von 2 qcm bez. $^1/_3$ qmm Oberfläche (in letzterem Fall ist das der Querschnitt des Drahtes) $Q = 3{,}1\, t$ und $1{,}85\, t$, und wenn dies Capillarelectrometer als Zersetzungszelle dient, $Q = 4{,}55\, t$. Das constante Glied ist nur bei der ersten Reihe merklich, aber sehr klein. Die Zersetzungszelle hat also keine merkliche electrostatische Capacität; ihre Polarisation ist nach 0,03 Sec. noch ganz unmerklich. Demnach ist $Q = t \,.\, E/r$, wo r der Widerstand der Schliessung, E/r die Stromstärke ist. —

Die electrostatische Capacität und electrolytische Polarisation sind also ganz wesentlich verschieden. In einer electrostatischen Capacität sammelt sich die von einem Reservoir kommende Electricität plötzlich an, in einer Zersetzungszelle steigt die Ladung allmählich; um so langsamer, je langsamer der Zufluss ist und ganz unabhängig von der Capacität derselben als eigentlichem Condensator.

Wird also in A ein vollkommener Condensator von der Capacität C angebracht, der mit einer Zersetzungszelle ohne Capacität und von sehr grossem Widerstand verbunden ist, so erhält ersterer in weniger als $0{,}0_3 1$ Sec. die Ladung CE und behält sie, während die Zelle regelmässig die Ladung $t.E/r$ abgibt und ebenso wenn der Condensator und die Zelle vereinigt sind. Die Ladung Q des Mikrofarads ist also

$$Q = CE + tE/r = E/r.(Cr + t).$$

Ein Condensator aus 63 qcm grossen, durch sehr kleine Glimmerstückchen getrennten Eisenplatten in einem Gemenge von 19 Gwthl. Benzol und 1 Gwthl. absolutem Alkohol entspricht dieser Formel. Es wird $Q = 20{,}09 + 7{,}8\, t$. Zur Messung der Dielectricitätsconstanten und specifischen Widerstände wird erst die Ladung q eines Luftcondensators durch eine Kette von der E.M.K. E bestimmt, sodann die Aenderung der Ladung Q des Mikrofarads mit der Zeit, wenn die Luft durch eine zugleich dielectrische und leitende Substanz ersetzt wird. Dann ist $q = cE = C.E/k$, und $Q = E/r.(Cr + t)$, wo c die Capacität des Luftcondensators, C die Initialcapacität des Condensators mit der betr. Substanz, k ihre Dielectricitätsconstante ist. Ist ϱ der specifische Widerstand der leitenden Substanz in electrostatischen Einheiten, so ist $Cr = k\varrho/4\pi$, also $q = E\varrho/4\pi r$, und $Q = E/r(k\varrho/4\pi + t)$. Daraus folgt $Q/q = k + 4\pi t/\varrho$. Das zweite Glied rechts ist unabhängig von der angenommenen Einheit der Ladung, der E.M.K. der Kette, der Form und den Dimensionen des Condensator. Aus q und Q kann man ϱ und k ableiten.

Die Zeiten t können bei den Versuchen von $0{,}0_3 1$ bis 0,03 Sec. sich ändern. $k\varrho/4\pi = T$, welches die Dimension einer Zeit hat, muss innerhalb derselben Grenzen eingeschlossen sein; ist T zu klein, so überwiegt die Leitfähigkeit so sehr,

dass die Bestimmung von k illusorisch war, umgekehrt, wenn T zu gross ist, die von ϱ. Es ergab sich für

	CS_2	Terpentinöl	Benzol 20°	Benzol 70°	Andere Sorten Benzol	
k	2,715	2,314	2,21	2,22	2,315,	2,395
ϱ	$1,5 . 10^{13}$	$1,75 . 10^{12}$	$1,56 . 10^{11}$	$7,90 . 10^{11}$	$2,86 . 10^{12}$	$1,09 . 10^{12}$ Ohm.

Die Dielectricitätsconstante ändert sich also wenig bei verschiedenen Sorten von Benzol, auch bei Temperaturerhöhung, während der specifische Widerstand schnell abnimmt.

Ein Gemisch von 19 Gewthl. Benzol und 1 Thl. Alkohol gibt $k = 2,635$, $\varrho = 2,133 . 10^{10}$ Ohm. Nimmt man an, dass die beiden Substanzen ihre specifischen Widerstände und Dielectricitätsconstanten beibehalten, so ergäbe sich erstere für absoluten Alkohol gleich $1,18 . 10^{8}$ Ohm. Bei einem Gemenge von 5 Proc. Alkohol und 95 Proc. CS_2 ist $k = 3,25$, $\varrho = 1,862 . 10^{9}$ Ohm, und hieraus ergäbe sich die Leitfähigkeit für Alkohol zu $1,45 . 10^{9}$ Ohm. Diese gefundenen Zahlen sind 17 bez. 2 mal grösser als der höchste von Foussereau gemessene Widerstand des Alkohols.

In Gemengen von 2, 4,5 und 7 Gewproc. Alkohol mit Benzol stehen die gemessenen Leitfähigkeiten im Verhältniss von 1 : 13,7 : 94, sie steigen also viel schneller, als der Zusatz von Alkohol. Die Dielectricitätsconstanten des Benzols, berechnet aus denen der Gemenge von Benzol mit 2, 4,5, 5, 7 Gewproc. Alkohol, ergaben 6,87, 8,13, 10,95, 8,56. Für ein Gemenge von 5 Proc. Gewthl. Alkohol und 95 Proc. Terpentinöl wird die Dielectricitätsconstante 5,15. Die Werthe schwanken also sehr. Ein Gemisch von 5 Proc. Aether und 95 Proc. Terpentinöl gibt für die Dielectricitätsconstante des Aethers 4,76 (nach Quincke 4,4—4,8). Jedenfalls lagern sich das Dielectricitätsvermögen und die electrolytische Leitung der Substanzen übereinander.

Um die Dielectricitätsconste des Eises zu bestimmen, lässt der Verf. luftfreies Wasser zwischen zwei 2 mm dicken und 1 qdm grossen horizontalen Messingplatten, welche durch kleine Glimmerstückchen getrennt und zusammengepresst werden, in einem Porcellantrog aus Wasser durch Chlormethyl langsam gefrieren und das Eis auf -23^{0} erkalten. Es ergab sich $k = 78,8$ $\varrho = 4,41 . 10^{9}$ Ohm. Bei zunehmender Temperatur

wächst die Leitfähigkeit bedeutend, bis zum 15 fachen, ohne dass die Dielectricitätsconstante sich merklich ändert. Filtrirtes und gekochtes Seinewasser ergibt $k = 84$, also wenig von der Zahl für reines Eis verschieden, dagegen $\varrho = 5 \cdot 10^7$ Ohm.

Die festen Salze, deren Leitfähigkeit sich durch Gehalt geringer Unreinigkeiten unmerklich ändert, haben z. B. folgende Werthe:

Für ein Gemisch von gleichen Aequivalenten KNO_3 und $NaNO_3$ (Schmelzpunkt 219°) ist $k = 3{,}76$, $\varrho = 6{,}05 \cdot 10^6$ Ohm. Nach längerer Zeit wird infolge des Krystallinischwerden des Salzes $k = 4{,}01$, $\varrho = 3{,}6 \cdot 10^6$ Ohm. Der Werth $k = 4$ dürfte auch für die reinen ungemischten Salze gelten. Bei verschiedenen Temperaturen wird k und der scheinbare Widerstand

t	15,4	52	58
k	4,01	4,72	4,71
ϱ	$3{,}6 \cdot 10^{11}$	$4{,}05 \cdot 10^9$	$2{,}61 \cdot 10^9$

Der Widerstand nimmt also, wie auch Foussereau gefunden, von 15—58° im Verhältniss von 138 : 1 ab. Dagegen ändert sich die Dielectricitätsconstante wenig.

Bei $NaNO_3$ ist annähernd (da grössere Luftblasen im Condensator waren)

t	15	100	129	144	170
k_t / k_{15}	1	1,06	1,16	1,13	—
ϱ_t / ϱ_{15}	1	0,089	0,032	0,020	0,007

Bei den Salzen ist kein Zweifel, dass das Dielectricitätsvermögen und die Leitfähigkeit denselben Molecülen angehören.

Weitere Versuche wurden über die *Rückstände* angestellt, ob sie der Wirkung der Uebereinanderlagerung des Dielectricitätsvermögens und der Leitfähigkeit zuzuschreiben wären.

Der benutzte Apparat A wird erst sehr lange mit den beiden Polen einer Kette von verschwindendem Widerstand verbunden und dann möglichst schnell von der Kette mittels des Pendelinterruptors losgelöst, mit einem Mikrofarad M während einer sehr kurzen Zeit verbunden und letzteres zum Electrometer entladen. Ist A ein vollkommener (Luft)Condensator, so theilt sich die Ladung von A und M proportional ihren Capacitäten. Da die von A gegen die von M zu ver-

nachlässigen ist, so ist die Ladung von M wesentlich gleich der anfänglichen Ladung von A und die gemeinsame Potentialdifferenz von A und M ist gegen die primitive Potentialdifferenz zu vernachlässigen. Das Mikrofarad enthält also eine Ladung $Q' = Q$. Dies gilt von Schliessungsdauern des secundären Kreises über $0{,}0_3 1$ Sec. — Ist dagegen A eine Zersetzungszelle von verschwindender electrostatischer Capacität, so ist im ursprünglichen Kreise die Polarisation der Electroden von A meist unvollkommen, selbst bei überwiegender E.M.K. E der Kette. Dies rührt von einem Entladungsstrom in der Zersetzungszelle her. Ist der Widerstand der Kette und ihre Polarisationscapacität gross, so lässt sich die E.M.K. der Polarisation $\varepsilon = \alpha E$ setzen. Wirkt der Interruptor, so ist die statische Ladung von A wegen seiner geringen electrostatischen Capacität fast Null; die Polarisation ε erzeugt einen Strom von der Initialcapacität ε / r und das Mikrofarad erhält in der Zeit t eine Ladung $Q' = t\varepsilon / r = \alpha Q$. Sie ist also innerhalb gewisser Grenzen proportial der Ladung Q desselben in dem ersten Fall.

Mit dem Condensator von grossen Messingplatten und destillirtem Wasser gilt diese Proportionalität bis zu 30 Daniells. α ist etwa $1/_{140}$; mit $1/_3$ qmm grosser Electrode ist $\alpha = 1/_{30}$ und die Proportionalität bleibt für $E = 5$ Daniells nicht bestehen. Q' wächst nicht mehr, wie gross E auch werde.

Ist A ein electrolytischer Condensator, so finden beide Vorgänge zugleich statt und die statische Ladung CE desselben, welche viel grösser als die electrolytische $C\,.\,\varepsilon$ ist, addirt sich zu letzterem. Die Ladung des Mikrofarads wird $Q' = CE + t\varepsilon / r = CE + \alpha t E / r$. Die Anfangsladung ist dieselbe, wie bei einem Luftcondensator, die Ladung durch die Polarisation mit der Zeit ist im Verhältniss von α vermindert.

Die beiden Kreise dürfen indess hierbei nicht gleichzeitig geschlossen werden, sondern der Zweig des Electrometers eine kurze Zeit ϑ später, weil sonst letzteres unbrauchbar würde.

In dieser Zeit entsteht zwischen den Electroden ein Strom von der Stärke $(E - \varepsilon) / r$, und die statische Ladung wird $CE - (E - \varepsilon)\vartheta / r = \beta CE$, sodass im allgemeinen $Q = CE(\beta + \gamma t)$ zu setzen ist, wenn $\gamma = \alpha / Cr$ ist.

Bei gleichgrossen und dicken Condensatoren wird für

	Benzin	Benzin + 1 Proc. Alkol	Benzin + 9 Proc. Alkohol	$KNO_3 + NaNO_3$ 15°	52°
ϱ	$1,56 \cdot 10^{12}$	$1,57 \cdot 10^{11}$	$4,08 \cdot 10^{9}$	$3,6 \cdot 10^{11}$	$4,05 \cdot 10^{9}$ Ohm
β	1	0,7	0,145	0,8	0,8
γ	0	29	78	18,7	205

Bei dem letzteren Salzgemisch ist β vielmal grösser und vom Widerstand nahe unabhängig; Q' bleibt in demselben innerhalb viel weiterer Grenzen E proportional als bei den Flüssigkeitsgemischen. G. W.

---

54 u. 55. ***E. Cohn.*** *Ueber die Coexistenz des Dielectricitätsvermögens und der electrischen Leitfähigkeit* (C. R. **115**, p. 472. 802. 1892). — ***E. Bouty.*** *Dasselbe* (Ibid., p. 554—555. 804). — Bekanntlich haben die Hrn. Cohn und Arons bereits im Jahre 1886 (Wied. Ann. **28**, p. 454) diese Frage für eine Anzahl von Flüssigkeiten von relativ hohem Widerstand und im Jahre 1889 (Wied. Ann. **38**, p. 42) für destillirtes Wasser behandelt. Ueber die erste Arbeit hat Hr. Bouty selbst ein Referat (J. de Phys. (2) **6**, p. 546) veröffentlicht. Hr. Cohn erhebt nunmehr gegen Hrn. Bouty eine Prioritätsreclamation, welche von letzterem beantwortet worden ist. Es handelt sich dabei namentlich auch um Unterschiede in den Einzelheiten in der Ausführung und Verwendung anderer Flüssigkeiten, wegen deren wir auf die Originalpublicationen verweisen müssen. G. W.

---

56. ***M. F. Osmond.*** *Ueber den electrischen Widerstand des Eisens und Stahles und seine Beziehung zu der chemischen Zusammensetzung zur Härte und dem Anlassen* (Lum. él. **46**, p. 93—96. 1892 aus Rapport à la commission des méthodes d'essai des matériaux de construction). — Eine Zusammenstellung der auf diesem Gebiete erhaltenen Resultate, welche mehr technisches Interesse hat, da die untersuchten Eisen- und Stahlsorten doch nicht reine Verbindungen sind. G. W.

---

57. ***V. A. Julius.*** *Ueber die Leitfähigkeit eines Electrolyten* (Ztschr. f. phys. Chem. **8**, p. 624—627. 1891). — An Stelle der von Riecke (Ztschr. f. phys. Chem. **6**, p. 564. 1890; vgl. Beibl. **15**, p. 370) für die Leitfähigkeit eines Electrolyten gegebenen Formel

$$K = N\varepsilon^2 \left(\frac{l_1}{\mu_1 u_1} + \frac{l_2}{\mu_2 u_2} \right)$$

— wo N die Anzahl der positiven Ionen in der Volumeinheit, ε die mit jeder Molecüle verbundene Menge von positiver Electricität, μ die Masse der Molecüle, l die mittlere Weglänge, u die moleculare Geschwindigkeit ist und die Indices 1 und 2 sich resp. auf die positiven und negativen Ionen beziehen — findet der Verf. nur den halben Werth, nämlich

$$K = {}^1/_2\, N\varepsilon^2 \left(\frac{l_1}{\mu_1 u_1} + \frac{l_2}{\mu_2 u_2} \right).$$

Zu der gleichen Formel gelangt er auch, indem er den Energiezuwachs des Lösungsmittels infolge des Stromdurchganges berechnet und denselben gleich der Joule'schen Wärme setzt. B. D.

---

58. ***G. Gore.*** *Ueber eine scheinbare Beziehung der electromotorischen Kraft zur Schwere* (Chem News **66**, p. 154. 1892). — Der Verf. hat früher gezeigt, dass Verdünnung der Metalle durch Lösen in Hg oder in Legirungen sowie der Electrolyte in den Elementen die mittlere E.MK. über den berechneten Werth hinaus steigert. Da hierbei die Molecüle der gelösten Substanzen weiter von einander getrennt und beweglicher werden, müssen ihre den Pendelschwingungen analogen oscillatorischen Bewegungen grössere Elongationen besitzen, und so muss der obigen Analogie entsprechend die E.M.K. direct mit der Geschwindigkeit der Molecularbewegung und dem Gravitationsgesetz zusammenhängen. G. W.

---

59. ***Magnus Maclean.*** *Quellen der in einem galvanischen Element erzeugten Wärme* (Electrician **29**, p. 435. 1892). — Wird derselbe Strom durch zwei gleiche Elemente Zink-Zink oder Zink-Platin in verdünnte Schwefelsäure geleitet, so ergeben sich im allgemeinen stärkere Erwärmungen der Zink-Zinkkette. Bei 4 Zellen mit ZnZn, PtPt, PtZn, ZnPt Electroden war, wenn der Strom durch die letzteren vom Platin zum Zink floss, die Erwärmung grösser, als umgekehrt. Diese Resultate stimmen mit der Angabe von Sir W. Thomson (Reprint Art. 55), dass ein schwacher Strom, der aus einer Kette durch eine Zinkelectrode austritt, genau

soviel Wärme mehr an der Zinkoberfläche entwickeln würde, wie ein Zinkplatinelement, welches durch einen sehr grossen Widerstand geschlossen ist, durch denselben Strom in letzterem entwickeln würde. G. W.

---

60. ***P. Duhem.*** *Ueber die electrische Deformation der Krystalle* (Ann. sc. de l'Ec. norm. sup. (3) 9, p. 167—176. 1892). — Der Verf. beweist folgende Sätze:

„Wenn man auf einen piezo-electrischen Krystall, der jeder electrischen Influenz entzogen ist, gewisse Kräfte F wirken lässt, bildet sich im Innern des Krystalls eine gewisse dielectrische Polarisation aus. Entwickelt man dieselbe Polarisation im Innern des Krystalls durch die Wirkung eines electrischen Feldes, so wird der Krystall gewisse Formänderungen Δ erfahren. Die Kräfte F sind derart, dass sie sich den Formänderungen Δ widersetzen."

„Unterwirft man eine piezo-electrische Krystallplatte einem gewissen Systeme äusserer Kräfte F, so nimmt die Platte auf ihren beiden Seiten eine gewisse scheinbare Electrisirung an. Theilt man ferner zwei Metallplatten, die den Plattenoberflächen unendlich benachbart sind, wahre Electricitätsmengen im Betrage der vorhergehenden scheinbaren mit, so erfährt die Platte gewisse Deformationen Δ'. Würde man nun die Formänderungen Δ' ausführen lassen, während die Kräfte F wirken, so käme eine positive Arbeit der Kräfte F zu Stande; diese suchen daher die Deformationen Δ' zu begünstigen."

Der letzte Satz widerspricht scheinbar dem ersten und er widerspricht thatsächlich einer Aussage von Lippmann. Dies erklärt sich daraus, dass die Polarisation des Krystalls für alle äusseren Punkte, aber nicht für die im Inneren gelegenen (wie in dem Lippmann'schen Beweise angenommen ist) der Wirkung von zwei auf den Plattenoberflächen vertheilten electrischen Schichten äquivalent ist.

Wegen der Beweisführung muss auf die Originalabhandlung, die sich auch auf eine in der gleichen Richtung gehende Arbeit von Pockels bezieht, verwiesen werden. A. F.

---

51. ***Berthelot.*** *Ueber die electrische Darstellung von Persulfaten* (Ann. de Chim. et Phys. (5) 26, p. 526—555. 1892). —

In ein mit verdünnter Schwefelsäure gefülltes Gefäss wird ein poröser Thoncylinder mit möglichst dünnen Wänden von 150 cbcm Inhalt gesetzt, der eine concentrirte Lösung von Kalium- oder Ammoniumsulfat in verdünnter Schwefelsäure (1 Vol. H_2SO_4, 6—8 Vol. Wasser) enthält. Ein 1 mm dicker Platindraht dient im Thoncylinder als positive, ein Platinblech ausserhalb als negative Electrode für einen Strom von 3 Amp. In den Flüssigkeiten befindet sich ein von kaltem Wasser durchflossenes Schlangenrohr zur Kühlung. Nach 20 Stunden enthält der Thoncylinder Krystalle von Persulfat, 20—25 gr Kaliumpersulfat bez. 40—46 gr Ammoniumpersulfat. G. W.

---

62. ***M. Couette.*** *Ueber die Constanz des electrochemischen Aequivalentes* (J. de Phys. (3) 1, p. 350—352. 1892). — Der Verf. beweist auf theoretischem Wege, dass die durch einen Strom Eins in einem Electrolyten fortbewegte Anzahl a der Aequivalente von der Temperatur unabhängig ist.

In dem Schliessungskreise einer Säule von der E.M.K. E sei ein magneto-electrischer Motor angebracht, sodass die E.M.K. durch Induction in ihm unendlich wenig von E verschieden sei. Dann ist die Stromstärke unendlich klein und die entwickelte Joule'sche Wärme zu vernachlässigen. So ist $dT / J - dQ = Edm / J - (Pdm + Cd\vartheta)$, wo J das mechanische Wärmeäquivalent, Edm die durch den Motor beim Durchgang der electrischen Masse dm, Pdm die den äusseren Körpern durch die Kette beim Durchgang von dm bei constanter Temperatur entnommene Wärme, $Cd\vartheta$ die von der Kette bei der Temperaturerhöhung $d\vartheta$ absorbirte Wärme. Soll die Gleichung integrirbar sein, so muss

$$\partial(E / J - P) / \partial\vartheta = -\partial C / \partial m \qquad (1)$$

sein.

Enthält ein Kreis vom Widerstand R, in dem die Stromstärke i ist, keinen Motor, so ist während einer Secunde die erzeugte Wärme $Ri^2 / J - Pi$. Dieselbe Wärmemenge musste durch die chemische Reaction ohne äusseren Kreis in derselben Menge des Stoffes, d. h. in ai Aeq. der die Kette bildenden Substanzen entwickelt werden. Ist also γ die für 1 Aeq. entwickelte Wärme, so ist

$$Ri^2/J - Pi = a\gamma i \quad \text{oder} \quad E/J - P = a\gamma. \qquad (2)$$

Gleichung 1 und 2 geben $\partial(a\gamma)/\partial\vartheta + \partial C/\partial m = 0$.

Ist dx die Zahl der durch dm verschobenen Aequivalenten, so ist $dx = a\,dm$ und somit

$$\gamma\,\partial a\,/\,\partial\vartheta + a(\partial\gamma\,/\,\partial\vartheta + \partial C\,/\,\partial x) = 0. \qquad (4)$$

Wird noch einmal das thermochemische Princip angewandt, und ist ϑ die Anfangstemperatur der Kette nach Verschiebung von x Aequivalenten, $\vartheta + d\vartheta$ die Endtemperatur für $x + dx$ verschobener Aequivalente, so können wir von einem Zustand zum andern übergehen, erstens durch eine isotherme Reaction und darauf eine Temperaturerhöhung, zweitens durch die umgekehrte Ordnung der Processe, woraus folgt

$$\gamma\,dx - (C + \partial C/dx.dx)d\vartheta = -C d\vartheta + (\gamma + \partial\gamma\,/\,\partial\vartheta.\partial\vartheta)dx$$

oder $-\partial C/dx = \partial\gamma\,/\,\partial\vartheta$, wonach aus Gleichung 4 folgt $\partial a\,/\,\partial\vartheta = 0$ w. z. b. w.

Leicht beweist man dasselbe für den Fall, wo die chemische Reaction Volumenänderung und demnach äussere Arbeit veranlasst. G. W.

---

63. ***Mayençon.*** *Thermogalvanoskop* (Lum. él. 45, p. 627—628. 1892). — Auf eine mit einem auf einer Theilung spielenden Zeiger versehene horizontale Axe sind nebeneinander in entgegengesetzter Richtung zwei miteinander äquilibrirenden Gewichten belastete Fäden befestigt. An dem einen Faden über dem Gewicht ist ein Ring angebracht, durch den ein horizontaler Draht geht, welcher zwischen zwei Klemmschrauben ausgespannt ist. Dehnt sich der Draht beim Stromdurchgang, so sinkt seine Mitte und damit der Ring. G. W.

---

64. ***H. H. Brogan.*** *Das magnetische Feld im physikalischen Laboratorium und die erdmagnetischen Constanten von Strassburg* (Dissertation Strassburg 1892. 37 pp.). — Der Inhalt ist durch den Titel gegeben. Die Beobachtungen sind für magnetische Untersuchungen in obigem Laboratorium von Wichtigkeit. G. W.

---

65. *Neues magnetisches Mineral* (Electrotechn. Ztschr. 13, p. 875. 1892). — Das zu Borzanasca in Ligurien gefundene, serpentinähnliche Mineral enthält 39,84 Silicium, 3,08 Proc.

Aluminium, 7,07 Proc. Eisenoxyd, 36,63 Proc. Magnesium, 1,14 Proc. Kalk und 12,86 Proc. Wasser; in dasselbe sind Bastit und kleine Krystalle von Diopsid und Chrysolith eingesprengt. G. W.

---

66. ***J. Hopkinson.*** *Electrischer Widerstand und magnetische Eigenschaften bei niederen Temperaturen* (Electrician **29**, p. 682 (Nr. 752). 1892). — Die Temperaturcoefficienten des Widerstandes von Nickel und Eisen sind viel grösser unter der Temperatur, bei der dieselben aus dem magnetisirbaren in den unmagnetisirbaren Zustand übergehen; sie sind für Eisen 0,019 und 0,007. Da solche Aenderungen beim Kupfer und Platin nach Dewar und Fleming nicht eintreten, so ist sehr wahrscheinlich, dass dieselben bei keiner Temperatur weit über – 197° C., und Gold, Silber, Aluminium und Zinn weit über – 182° C. magnetisirbar sind. Eine Legirung von Eisen und 12°/₀ Mangan würde, wenn sie sich wie Nickelstahl verhielte, nicht nur bei der niedrigen, sondern auch bei höheren Temperaturen magnetisirbar sein und der Widerstand bei einer Temperatur unter einer gewissen müsste beim Abkühlen kleiner sein, als bei derselben Temperatur vor dem Abkühlen. Die Legirung bleibt bei etwas über – 100° nicht magnetisirbar. G. W.

---

67. ***Pisati.*** *Ueber ein störendes Phänomen bei der Verbreitung des temporären magnetischen Flusses* (N. Cim. (3) 31, p. 228—234. 1892). — Der Magnetismusfluss in einem Stabe kann durch eine Formel $G = G_0 e^{-cd}$ dargestellt werden. Indess zeigt sich, dass das Verhältniss zweier aufeinander folgenden Beobachtungen G_n / G_{n+1} ein undulatorisches ist, wo die Maxima sich regelmässig einander folgen und zwar in gleicher Weise für alle Ströme. Diese störende Ursache ist schwer zu eliminiren und schwer zu begründen. Es scheint dem Verf., als wenn der magnetische Fluss zum grossen Theil von den eigentlichen Kraftlinien des primären Stromes herrührt, welche vom Eisen angezogen werden und zum Theil in die von der Spirale bedeckten zum Theil in den unbedeckten Theile eindringen, und dadurch analoge Contractionen wie in einem Flüssigkeitsstrahl eintreten. G. W.

---

68. ***V. A. Julius* und *N. G. van Huffel.*** *Verbreitung magnetischer Anstösse in einem Stabe* (Nature 46, p. 392. Aug. 1892). — An dem einen Ende eines 5 m langen, 1,5 cm dicken Eisenstabes befand sich die primäre Spirale *A*, an einer anderen Stelle desselben, die mit einem Telephon verbundene secundäre Spirale *B*. Durch *A* wurde plötzlich ein Strom geleitet. War *B* nahe *A*, so hörte man nur einen einzelnen Tick im Telephon. Bei grösserem Abstand aber nichts. Lag aber zwischen dem Telephon und *B* der durch eine Stimmgabel I unterbrochene secundäre Kreis, so hörte man jedesmal beim Durchleiten des Stromes durch *A* oder Unterbrechung desselben etwa $1^1/_3$ Sec. lang denselben Ton wie den der Stimmgabel. Mit dem Abstand zwischen *A* und *B* nimmt die Stärke des Tones ab. Wird der primäre Strom in *A* durch eine Stimmgabel II unterbrochen, und ist im Telephonkreise keine, so hört man nur, wenn *B* nahe an *A* ist, einen Ton von der Tonhöhe von II. Wird Stimmgabel I in den Telephonkreis eingefügt, so hört man einen continuirlichen Ton auch bei weiterem Abstande zwischen *B* und *A*. Sind die Tonhöhen von I und II etwas verschieden, so hört man Stösse. G. W.

69. ***H. E. J. G. du Bois.*** *Ueber die Streuung der magnetischen Kraftlinien in der Luft* (Lum. él. 45, p. 542—544. 1892). — Wiedergabe eines Vortrags über „streuende magnetische Kreise“, vom Verf. vor der Sect. A der Brit. Assoc. zu Edinburg 1892 gehalten. Es wird eine elementare Darstellung der Theorie des geschlitzten Rings gegeben, wie sie der Verf. bereits publicirt hat (Wied. Ann. 46, p. 493, 1092), nebst vorläufiger Notiz über Vorversuche zur Bestätigung jener Theorie. G. W.

70. ***R. Lang.*** *Das Ohm'sche Gesetz als Grundgesetz des Electromagnetismus* (Wissenschaftl. Beil. z. Heilbronner Gymnasialprogr. 30 pp. 1892). — Die Ueberschrift könnte leicht über den Inhalt der Abhandlung irre leiten. Gemeint ist nicht das eigentliche Ohm'sche Gesetz, sondern das ihm nachgebildete über die Vertheilung der magnetischen Kraftlinien, das nach dem Vorgange von Rowland, Bosanquet u. A. neuerdings allgemein, besonders bei der Behandlung technischer Probleme über magnetische Kreise, mit so grossem Vortheile benutzt wird.

Nach einer allgemeinen Darlegung der Grundlage des „magnetischen Ohm'schen Gesetzes“, die sich an die Vorlesungen von Silv. Thompson anlehnt, schreitet der Verf. zur Behandlung gerader cylindrischer Electromagnete. Von Hysteresis und Retentionserscheinungen (also auch von der Behandlung permanenter Magnete) wird abgesehen, ebenso von solchen Fällen, bei denen die magnetische Kraft klein ist. Von H etwa gleich 5 C.G.S. an kann der specifische magnetische Widerstand für Eisen $1/\mu = a + bH$ gesetzt werden. Macht man ferner die Annahmen, dass es für eine Annäherung genügt, von Luftnebenschlüssen bei geschlossenen eisernen Leitungen abzusehen, Luftnebenschlüsse aber, die bei Unterbrechungen der Eisenleitung sich ausbilden, als parallel geschaltet mit dem Luftwiderstande innerhalb der einfachen Leitung anzusehen, so folgt aus jener Formel unmittelbar die Frölich'sche Formel, die sich bei der Anwendung auf Dynamomaschinen entschieden bewährt hat, woraus umgekehrt auf die Zulässigkeit der gewählten Annahmen geschlossen werden kann.

Den gesammten magnetischen Widerstand eines gradlinigen Electromagneten zerlegt der Verf. hiernach in den Eisenwiderstand, wobei die ganze Kernlänge zu Grunde gelegt wird, in den seitlichen Luftwiderstand (für die den Cylinder auf der Mantelfläche verlassenden Kraftlinien) und den Luftwiderstand der Endflächen. Die letzten beiden Widerstände sind parallel und der so ermittelte totale Luftwiderstand mit dem Eisenwiderstande hintereinander geschaltet. Für die Ermittelung der Luftwiderstände werden vereinfachende Annahmen über den Verlauf der Kraftlinien zu Grunde gelegt, wobei ein Coefficient c eingeführt wird, der zwischen 1 und 2 liegen muss und der auf Grund von Versuchsergebnissen im Mittel gleich 1,8 gesetzt werden kann. Für den magnetischen Gesammtwiderstand ergibt sich so der Näherungswerth

$$\frac{2a}{\mu \pi \sigma^2} + \frac{1}{\pi} \cdot \frac{c\left(\log \frac{2a}{\sigma} - 1\right)}{a + 0{,}74\, c\, \sigma \left(\log \frac{2a}{\sigma} - 1\right)},$$

wobei $2a$ die Cylinderlänge, σ der Cylinderradius und c der erwähnte Coefficient ist. Aus der Prüfung der Formel an Versuchen von Bosanquet und V. Waltenhofen schliesst der

Verf., dass die Formel für Stäbe, deren Länge das 2,2 bis 31 fache des Durchmessers beträgt hinreichend (bis auf einige Procente) mit der Erfahrung übereinstimmt.

An der Hand seiner Formel prüft der Verf. schliesslich den Satz von Dub über Proportionalität des magnetischen Momentes mit der Quadratwurzel des Durchmessers (Wied. Electric. 3, p. 488) und findet, dass er nur für den Fall hinreichend zutrifft, dass die Länge ungefähr das 17 fache des Durchmessers ausmacht. Hieran schliessen sich noch einige Betrachtungen verwandter Art. A. F.

---

71. ***J. und B. Hopkinson.*** *Magnetische Viscosität* (Lum. él. 45, p. 38—40 (Nr. 40). 1892). — Es wurde untersucht, ob die cyclische Aenderung der Magnetisirung des Eisens von der Schnelligkeit der Aenderung abhängig ist, also ob eine Verzögerung der Magnetisirung, bez. eine Art Zähigkeit stattfindet. 0,0254 cm dicker, lackirter Draht von Eisen oder Stahl war zu einem Ringe gewunden. Der Durchmesser des Ringes betrug etwa 9 cm, der Querschnitt beim Eisen 1,04, beim Stahl 1,08 qcm. Hierdurch waren die Localströme im Eisen vermieden. Der Ring war mit 200 Windungen von Kupferdraht als primärer Leitung und einer Spirale aus dünnem mit einem Galvanometer verbundenem Draht als inducirter Spirale umwunden. Der Strom eines Transformators fliesst hintereinander durch einen inductionsfreien Widerstand *CD* und die primäre Umwindung des Ringes *DE*. Von den Polen eines Quadrantelectrometers ist der eine Pol durch einen rotirenden Commutator *k* mit der Verbindungsstelle beider *D* verbunden, der andere Pol *Q* kann mit *C* oder *E* verbunden werden. Zur sichereren Ablesung sind die Pole *P* und *Q* des Electrometers mit den Belegen eines Condensators verbunden. Der Commutator *k* ist auf derselben Axe wie der den primären Strom des Transformators umkehrende befestigt und besteht aus einer an einer Rolle mit einem Kupfervorsprung versehenen Electrode, gegen welche ein kleiner Stahlbesen schleift, der bei jeder Umdrehung den Stromkreis schliesst. An einem Theilkreise kann die Stellung des Contactes abgelesen werden. Durch Verstellung des Commutators am Electrometer kann die Potentialdifferenz zwischen *C* und *D* oder *E* und *D* ge-

messen werden. In den meisten Fällen erfolgen 125 Stromwechsel in der Secunde. Werden so die Magnetisirungen sowie Potentialdifferenzen zwischen C und D für die verschiedenen Zeiten bestimmt, so hat man den Verlauf des magnetisirenden Stromes. Die Curve der Potentialdifferenzen zwischen D und E giebt in gleicher Weise nach Berücksichtigung der Induction in der Magnetisirungsspirale die Aenderung der Magnetisirung in den einzelnen Zeiten. Die Flächen der letzteren Curven geben die ganze Magnetisirung bis zu den betreffenden Zeiten. Langsame Kreisprocesse wurden mittels eines ballistischen Galvanometers gewonnen und wurden in gleichen Maassen wie die schnellen verzeichnet. Sowohl bei weichem Eisen, wie bei weichem Stahl sind die Curven identisch, also ist bis zu 125 Wechseln in der Secunde keine magnetische Viscosität zu beobachten, vorausgesetzt, dass die magnetisirende Kraft klein ist. Die Curven sind für eine gleiche magnetisirende Kraft bei der Maximalinduction gleich; findet sich eine Differenz überhaupt, so ist sie bei der Maximalinduction grösser. Sind die Eisen- oder Stahldrähte nicht lackirt, so wird die Maximalmagnetisirung gegen die magnetisirende Kraft etwa um $^1/_6$ Periode verzögert und die Maximalinduction ist bei der gleichen magnetisirenden Kraft nur 100/172 bei langsamen Stromwechseln.

G. W.

---

72. ***M. Cantone.*** ***Beitrag zur Untersuchung der Widerstandsänderungen des Nickels im Magnetfelde*** (Rend. Lincei (5) 1, 2. Sem., p. 119—126. 1892). — Die Versuche schliessen sich den früheren (Beibl. 16, p. 765) an. Indess diente zur Erzeugung des Magnetfeldes eine Spirale von 28,6 cm Länge und 63,65 Windungen pro Centimeter, welche mit ihrer Axe senkrecht zum magnetischen Meridian vor einem Magnetometer aufgestellt war. Durch die Spirale floss ein Strom von drei Bunsen'schen Elementen, in den eine absolute Tangentenbussole, ein Rheochord und ein Commutator eingeschaltet war. Durch alternirende Ströme konnten nach der Methode von Gaugain (*nicht* von Ewing, wie der Verf. sagt, s. Wied. Electr. 3, p. 453), der Magnetismus des Nickels von früheren Magnetisirungen her vernichtet werden. Sonst wurde das frühere Nickelblech und die beiden verschieden dicken Drähte verwendet, welche, je 2 m lang in acht hintereinander gelötheten Stücken zu einem

Bündel zusammengelegt waren. Der Strom wurde wiederholt ohne Unterbrechung gesteigert und vermindert, so dass die Magnetisirung bei cyclischen Processen studirt werden konnte.

Die ersten Magnetisirungen hinterlassen in den drei Körpern einen permanenten Magnetismus, der etwa $^2/_3$ von dem temporären ist. Bei wiederholten Magnetisirungen wächst der Widerstand namentlich bei dem dünnen Draht, etwa bis zu $^1/_{10}$ des Maximalwerthes; bei dem mittleren Draht und dem Blech ist dieser Zuwachs gering. Während die Werthe der Magnetintensitäten J für Punkte des Cyclus, welche um eine halbe Periode verschieden sind, gleich und entgegengesetzt sind, sind die Verhältnisse δ zwischen den Aenderungen des Widerstandes und den totalen Widerständen gleich und von gleichen Zeichen. Für die gleichen Werthe der magnetisirenden Kräfte F ist die Magnetisirung Null und δ ein Minimum, und für die Grenzwerthe von F sind die absoluten Werthe von J gleich und ebenso die correspondirenden δ gleich. Indess hingen die Widerstandsänderungen im allgemeinen sowohl von der magnetischen Intensität, als auch von dem Sinne ab, in welchem sich die Kraft ändert.

Die Beobachtungen lassen sich statt durch die Gleichung von Goldhammer $\delta = A J^2$ besser durch $\delta' - \delta = A(J'^2 - J^2)$ darstellen, wo δ' und J' die Werthe der Aenderungen des Widerstandes am Anfang des Cyclus angeben.

Die Versuche mit Blechstreifen weichen von denen mit Drähten bedeutend ab, wohl wegen der Structurveränderungen bei der Bearbeitung. G. W.

---

73. ***J. Morin.*** *Eine neue Form des Inductionsapparates* C. R. 115, p. 389—390. 1892). — Der für therapeutische Zwecke construirte Apparat besteht aus zwei concentrischen, in ihren Rändern zur Aufnahme der inducirten und inducirenden Spirale mit Nuten versehenen Ringen, von denen der eine um einen Durchmesser um verschiedene Winkel gegen den anderen gedreht werden kann. G. W.

---

74. ***Magnus Maclean.*** *Einige Versuche mit einem Ruhmkorff'schen Inductorium* (Electrician 29, p. 435—436. 1892). — Die in einem Kupfervoltameter durch den inducirten Strom

eines Inductoriums an der Kathode abgeschiedene Kupfermenge war bei Einschaltung einer Funkenstrecke grösser als die an der Anode gelöste, wenn in den Inductionskreis eine Funkenstrecke oder eine Vacuumröhre eingeschaltet ist (wegen des Rückströmens der Electricität von den Electroden der Funkenstrecke). Ohne Funkenstrecke müssten beide Mengen Null sein.

G. W.

75. **A. Perot.** *Ueber Hertz'sche Schwingungen* (C. R. **114**, p. 165—168 1892). — Verf. sendet in zwei parallele, 8 m lange Cu-Drähte (10 cm voneinander entfernt) Wellen, welche in einem 80 cm langen Fe-Drahte zur Interferenz gelangen. Die beiden Cu-Drähte sind durch eine bewegliche Brücke und durch ein Funkenmikrometer verbunden. Durch Zurückschieben der Brücke gelangen die einzelnen aufeinanderfolgenden Schwingungen, die der Dämpfung wegen immer schwächer werden, zur Funkenstrecke. Die Schlagweite gibt die Potentialdifferenz im Quadrat. So kann man die Schwingungscurve construiren und findet eine einfache rasch gedämpfte Sinusform (Siehe Bjerknes, Wied. Ann. **44**, p. 74. 1891 u. Poincaré, Wied. Beibl. **16**, p. 452. 1892). Zur weiteren Erklärung der multiplen Resonanz lässt Verf. Resonatoren durch möglichst ungleiche Primärschwingungen anregen, so spricht z. B. ein Resonator mit einer Eigenschwingung von 1,90 m Wellenlänge durch einen Excitator von 30 m Wellenlänge an.

Lch.

---

76. **E. Branly.** *Die Leitfähigkeit eines zwischen einem kalten Metall und einem glühenden Körper befindlichen Gases* (C. R. **114**, p. 1531—1534. 1892). — Sowohl das kalte Metall, ein verticales je nach Umständen oben mit einem Drahtnetze oder einem durchlöcherten Bleche bedecktes Messingrohr, als auch die in seiner Mitte aufgehängte Platinspirale waren mit je einem Electrometer verbunden. Die Erwärmung des Platins geschah durch einen untergesetzten Bunsenbrenner. Als Electricitätsquelle diente eine constante Säule von 250 Elementen. Verf. beschreibt nun drei Reihen von Versuchen.

1) Das Platin wurde erhitzt, die Flamme dann ausgelöscht, der Leuchtgasstrom aber wieder hergestellt, bevor die Spirale aufgehört hatte zu glühen. In diesem Falle (einer dunkeln Rothgluth der Spirale ohne Flammen) fand für negative Elec-

tricität durch den Gasstrom nur Leitung statt vom kalten zum heissen Metall, für positive Electricität nur in umgekehrter Richtung.

2) Das Experiment wurde bei lebhafterer Rothgluth des Platins (aber auch ohne Flamme) wiederholt und zeigte sich zuerst die frühere Leitfähigkeit und dann eine, wenn auch viel schwächere Leitung, auch in entgegengesetzter Richtung.

3) Brannte während der Ladung des einen Electroskopes mit positiver oder mit negativer Electricität die Flamme fort, so zeigte auch das andere Electroskop sofort die gleichnamige Ladung.

Endlich stellte Verf. mittels der schon beschriebenen Methode einer durch eine Gasflamme rothglühend gemachten und auf eine kalte electrische Platte wirkenden Röhre noch Versuche mit verschiedenen anderen glühenden Körpern an: Glas, Glas mit Metalloxydüberzug, Nickel und Kupfer. Es zeigte sich da Grad und Sinn der auftretenden Leitung in hohem Maasse abhängig nicht nur von der chemischen Natur des glühenden Objectes, sondern auch von seiner jeweiligen physikalischen Beschaffenheit. D. C.

---

77. **F. Breisig.** *Ueber die Einwirkung des Lichtes auf electrische Entladungen in verschiedenen Gasen* (Diss. Bonn 1891, 38 pp.). — Verf. benützt als Lichtquelle eine Gasflamme. Da er die Absicht hat, den Einfluss auch der sichtbaren Strahlen auf electrische Entladungen zu bestimmen, sucht er ein Gas, in dem diese Wirkung möglichst gesteigert auftritt, doch kommt er zu dem Resultat, dass der Unterschied der einzelnen Gase in dieser Beziehung zu gering ist, um eines mit besonderem Vortheil zu verwenden.

Hr. Breisig bedient sich der Hallwachs'schen Form der lichtelectrischen Entladung in etwas anderer Anordnung. Gegenüber der Lichtquelle sind eine amalgamirte Zinkplatte und davor ein gleichfalls amalgamirtes Drahtnetz aus verzinktem Eisen aufgestellt, beide isolirt. Die Zinkplatte wird durch eine Daniell-Batterie von 80 Elementen auf constantes Potential geladen, während das Drahtnetz mit dem einen Quadrantenpaar eines Electrometers in Verbindung steht. Gemessen wird nun das Potential der durch die Belichtung vom Zinkblech zum Drahtnetz übergehenden Electricitätsmenge.

Es ergiebt sich eine Abnahme der Empfindlichkeit der Platte mit der Dauer der Belichtung, wie schon Hallwachs und Righi für andere Lichtquellen constatirt haben, ferner eine Steigerung derselben in allen untersuchten Gasen bei Druckverminderung. Abweichend von den Beobachtungen Anderer findet Verf. in Kohlensäure eine schwächere Entladung als in Luft, die Electrometerausschläge reduciren sich etwa auf die Hälfte; diese Erscheinung erklärt er dadurch, dass bei ihm Strahlen eines anderen Spectralgebietes zur Anwendung kommen als bei den früheren Beobachtern, und die Wirkung der verschiedenen Theile des Spectrums auf manche Gase verschieden sein mag. Bei Leuchtgas ergiebt sich eine schwächere Wirkung, wenn das Gas bereits einmal belichtet war.

Stärker als bei allen untersuchten Gasen traten die Entladungen in einigen Dämpfen auf, besonders in mit Alkoholdampf halbgesättigter Luft, im übrigen möge auf folgende Tabelle verwiesen werden, in der Verf. seine Resultate in runden Zahlen angibt:

	Endladung bei	
	norm. Druck	verring. Druck
Atmosphär. Luft .	10	18—22
Sauerstoff . . .	14	20
Wasserstoff . .	8	16
Kohlensäure . .	6	14
Leuchtgas . . .	7	12
Schwefelwasserst.	3	—

Luft enthaltende Dämpfe von:	Entladungen bei	
	norm. Druck	verring. Druck
Alkohol	30—40	ca. 70
Aether	20—30	ca. 50
Terpentinöl . .	6	—
Benzin	10—20	—
Petroläther . . .	10	—
Xylol	6	—

Hierbei ist die mittlere Stärke der Entladung in trockener atmosphärischer Luft mit 10 bezeichnet. R. Z.

---

78. ***A. H. Borgesius.*** *Das Doppelbifilarelectrometer und damit ausgeführte Messungen des Entladungspotentials in Luft* (Diss. Groningen, 1892. 136 pp.). — Die erste Abtheilung handelt über die Messung hoher Potentiale und enthält die Beschreibung und Theorie eines Doppelbifilarelectrometers mit continuirlicher Scalenablesung, nach einer von Jaumann (Wien. Ber. 97) angegebenen Idee construirt. Dieses einfache Instrument arbeitete sehr leicht und genau. Aus der Bewegungsgleichung folgt, dass ein Electrometer nicht aperiodisch gedämpft sein darf,

weil in diesem Falle, wie auch wahrgenommen war, es bei langsamer Ladung zu kleine Ablesungen gibt.

Die mit diesem Electrometer gemachten Messungen, das Funkenpotential bei kugelförmigen Electroden betreffend, werden, mit denen anderer Untersucher zusammengestellt, mitgetheilt. Die von Jaumann (Wien. Ber. 97, p. 765) für die schlechte Uebereinstimmung dieser Resultate aufgestellte Erklärung (Abhängigkeit von Potentialschwankungen) wird durch Experimente entkräftet, und weiter der Einfluss von Staub, Corrosion, Nähe anderer Leiter, polaren Unterschieden, untersucht, welche sämmtlich nicht zur Erklärung genügen. Die wahrscheinliche Ursache der Abweichungen wird gefunden in der Veränderlichkeit des Luftdrucks und der Temperatur. Schwankt das Barometer zwischen 74 und 78 cm, so entstehen dadurch Aenderungen von 4,8%, bei Temperaturänderungen zwischen 10° und 20° solche von ca. 3,5% im Entladungspotentialwerthe. Die Wahrnehmungen müssen also immer auf Normaldruck und Temperatur reducirt werden.

Im dritten Kapitel wird die Berechnung der electrischen Dichte auf zwei einander gegegenüberstehenden gleichen Kugeln nach Thomson's Methode angegeben. Kapitel IV enthält eine Besprechung der Messungen von Gaugain, Baille und de la Rue und Müller, die Entladung zwischen coaxialen Cylindern betreffend. Ihrer nicht guten Uebereinstimmung wegen wurden diese Messungen wiederholt und noch die zur Entladung zwischen einem Cylinder und einer abgeleiteten Platte nöthigen Potentialunterschiede bestimmt. Bei nicht zu kleiner Differenz der Cylinderdiameter erschien hierbei auf der inneren Electrode leicht das positive Glimmlicht. Solange aber dies anhielt, blieb das Potential dieser Electrode constant, unabhängig von der Stromstärke, während unter Umständen bei demselben Potentiale dann und wann ein Funke übersprang. Man hat hiermit ein einfaches und sehr praktisches Mittel, Leitersysteme auf constanten hohen Potentialen zu erhalten (es kamen Potentiale von 44 bis 98 el. st. Einheiten vor).

Die Messungen bestätigten das Resultat Gaugain's, dass die Entladung anfange, sobald auf dem inneren Cylinder eine gewisse, vom Radius abhängige, Dichte erreicht ist, die Weite des umgebenden Cylinders aber darauf keinen Einfluss habe.

Die Entladungsdichten sind (el. stat. Einh.):

Radius d. Cyl.	0,254	0,288	0,318	0,368	0,486	0,565	0,647	0,852	0,973	1,260
2 conc. Cylind.	13,57	13,15	12,94	12,61		11,76	11,58	11,02	10,87	10,49
Cyl. geg. Platte			12,94		11,98		11,52	11,04		

Das letzte Kapitel handelt über die grosse dielectrische Stärke, welche dünne Luftschichten zeigt. Die Erklärung Heydweiller's (Wied. Ann. 40) ist unrichtig, da Condensationsschichten so grosser Dimensionen, wie dadurch erfordert werden, niemals vorkommen, und auch nicht durch die Electrisirung auf einen Leiter gebracht werden, wie durch Versuche dargethan wird. Auch die von Crystal (Proc. Edinb. Soc. 1882) aufgestellte Hypothese, wonach die Dielectricitätsconstante der Luft in der Nähe eines Leiters einen anderen Werth habe als in grösserer Entfernung, genügt nicht, da in diesem Falle die gegenseitige Anziehung zweier geladener Platten bei Verkleinerung ihres Abstandes in stärkerem Maasse zunehmen würde, als diesem Abstande umgekehrt proportional. Eine Untersuchung über den Einfluss der Beschaffenheit der Electrodenmetalle und der Behandlung ihrer Oberfläche, führte nicht zu sicheren Resultaten. Nur schien in Paraffinöl, wenn die Electroden unter dem Oele geputzt waren, für kleine Schlagweiten keine relativ grössere Kraft nöthig zu sein, als für grosse. Jedenfalls geben aber derartige Oberflächenlagen nur eine lineare, nicht eine hyperbolische Beziehung zwischen Potential und Schlagweite.

In einem Nachtrage wird ein von Hermann neulich construirtes Electrometer, dessen Beschreibung während der Erscheinung der Dissertation publicirt wurde, besprochen. Dieses Instrument soll zwar etwas grössere Genauigkeiten zulassen, ist aber dafür auch überaus complicirter als das hier beschriebene.

---

79. ***C. E. Guillaume.*** *Ueber die electrischen Quecksilbernormalen* (C. R. **115**, p. 414—418. 1892). — Der Widerstand einer auf einer veränderlichen Temperatur gehaltenen Quecksilbernormale wird mit der einer anderen auf constanter Temperatur erhaltenen verglichen, einmal mittels der Brückenmethode, indem der Steg auf dem Messdraht bis zur Nullstellung der Galvanometernadel verschoben wird, dann indem

dieselbe durch Parallelschaltung von Widerständen zu den Normalen (nicht direct durch Verbindung mit ihren Enden, sondern mit den Zuleitungsstellen des Stromes auf der Brücke) erreicht wird. Die Normalen hatten etwa 1 Ohm Widerstand. Ihre sorgfältig gereinigten Enden wurden in Becher eingefügt, die 1 cm weite und 7 cm lange horizontale Oeffnungen hatten, die sich in engeren Röhren fortsetzten. Der Wärmeaustausch zwischen der Normale und äusseren Luft durch das Quecksilber und die Contactstäbe ist dadurch möglichst vermieden. Als Contacte wurden Platinkapseln verwendet, welche an das Ende eines dicken Kupferstabes gelöthet waren; die Kapsel wurde mit einem mittels Wasserglas und kohlensaurem Baryt angekitteten Glasbecher umhüllt.

Die Resultate nach beiden Methoden ergeben den Widerstand ϱ_T bei der Temperatur T^0 (Wasserstoffscala) im Verhältniss zum Widerstand ϱ_0 bei 0^0 bei Berücksichtigung der Ausdehnung des Glases

$$\varrho_T = \varrho_0 (1 + 0{,}0_3 88745\ T + 0{,}0_5 10181\ T^2)$$
$$\varrho_T = \varrho_0 (1 + 0{,}0_3 88879\ T + 0{,}0_5 10022\ T^2)$$

Die Bestimmungen von Benoît, Siemens und Halske, Mascart, de Nerville und Benoît, Passavant und Glazebrook geben geringere Zahlen, diejenigen von Strecker geben höhere als die von Guillaume. Die Beobachtungen von Salvioni, wie die von Strecker geben den ersten Coefficienten gross, den zweiten nur etwa halb so gross, wie bei Guillaume. Möglicherweise sind die Abweichungen von den Resultaten der letzteren durch Temperatureinflüsse an den Enden der Normalen bedingt.

Da die Stöpsel in den Decadenwiderständen für die Maasszwecke zu variable Widerstände besitzen, gibt Guillaume den zu verbindenden Stäben eine kleine, sehr ebengeschliffene cylindrische Erhöhung und auf der Unterseite gegenüber eine Vertiefung. Der Stöpsel trägt unten eine der oberen Ebene entsprechende Schraube mit Flügeln, wodurch er bei der Drehung festgedrückt wird. G. W.

---

80. ***H. Abraham.*** *Ueber eine neue Bestimmung des Verhältnisses v zwischen den electromagnetischen und electrostatischen C.G.S.-Einheiten* (Journ. de Phys. (3) 1, p. 361—373.

1892). — Eine ausführlichere Mittheilung über die aus den C. R. in den Beiblättern referirten Versuche. G. W.

---

81. *O. Lodge. Das britische Comité für electrische Normalen* (Electrician 29, p. 371—373. 1892). — Hr. Lodge, welcher schon wiederholt neue Namen in die Electricitätslehre einzuführen versucht hat (s. Beibl. 16, p. 690), macht folgende Vorschläge für eine neue Nomenclatur.

In dem *electrischen Kreise* soll, wie wiederholt empfohlen wird, die Einheit der Leitfähigkeit ein Mo (statt des wenig gebrauchten von Sir W. Thomson vorgeschlagenen *Mho*) verwendet werden.

Ein *Farad* soll das sein, was früher ein Mikrofarad hiess; (wodurch Confusion in den Namen herbeigeführt werden würde).

Ein *Coulomb* ist synonym mit Ampèresecunde. Jetzt soll es die Einheit der electrostatischen Quantität sein.

Ein *Watt* ist ein Volt-Ampère oder ein *Joule pro Secunde.* Dasselbe soll durch einen 3600 mal grösseren Werth als Energieeinheit (also in Stunden) ersetzt werden.

In den *electromagnetischen* Kreisen soll die totale Zahl der Kraftlinien durch einen Luftzwischenraum in einem magnetischen Kreise, die totale magnetische Induction als electromagnetisches Moment für jede Drahtwindung oder als Oberflächenintegral von B bezeichnet werden. Diese totale Induction ist dem electrischen Strom einigermaassen analog und wird deshalb ungeeignet magnetischer Strom genannt. Eine praktische Einheit der Induction hat bis jetzt keinen Namen. Lodge schlägt den Namen *Weber* für die Einheit des magnetischen Flusses vor (Weber ist schon der Name für eine andere Grösse). Ein Weber soll gleich 10^8 C.G.S.-Kraftlinien sein. In einer Spirale von 20 Windungen, in der die magnetische Induction pro Secunde um ein Weber sich ändert, würde eine E.M.K. gleich 20 Volts inducirt werden. — In den Dynamomaschinen würde sonach ein Draht, der von 1 Amp. durchflossen ist und 1 Weber pro Secunde schneidet, die Einheitsarbeit, d. h. 1 Joule pro Secunde verrichten. Da ein stark magnetisirtes Eisenstück 20000 Kraftlinien pro Quadratcentimeter haben kann, so würde ein Weber in einem engen Luftspalt von $^1/_2$ qm Fläche sich ergeben.

Da die Voltage in einem Kreise gleich der Anzahl der in einer Secunde von ihm geschnittenen Webers ist, so soll ein Weber auch ein *Sec-Volt* genannt werden. Hat also eine einzelne Drahtwindung den Selbstinductionscoefficienten 1 *Secohm*, bez. 1 *Henry*, so erregt jedes durch sie hindurchgehende Ampère eine Induction von 1 Weber.

Für die Intensität oder Dichtigkeit B der Induction bedarf es keines neuen Namens, da sie stets in Weber für die Einheitsoberfläche ausgedrückt werden kann.

Die *Einheit des magnetischen Potentials*, oder nach Analogie mit dem Volt, die Einheit der magnetomotorischen Kraft, das Linienintegral der magnetisirenden Kraft $H = 4\pi n C$ (wo n die Zahl der Windungen, C die Stromstärke ist), soll ein *Gauss* heissen. Die Intensität der magnetisirenden Kraft wäre ein Gaussgradient oder der Abfall der Gaussage (ein von Heaviside vorgeschlagener, deutsch nicht brauchbarer Namen) pro Centimeter. Für H bedarf es keines besonderen Namens. Als Einheit der Gaussage ist jetzt eine Ampèrewindung, besser würde die C.G.S.-Einheit der Gaussage ein Gauss $= 4\pi / 10$ genommen werden. Dann würde die Horizontalintensität des Erdmagnetismus etwa 0,18 Gauss pro Liniencentimeter sein.

Das Verhältniss der Gaussage zu der erregten Induction wird magnetischer Widerstand oder *Reluctanz* genannt. Dieser Werth ist nur für Luftkreise constant, sonst könnte der Werth *Gilbert* oder *Sturgeon* genannt werden. Indess kann er immer durch Gauss pro Weber ausgedrückt werden.

Ein magnetischer Kreis mit der Reluctanz Eins bedarf eines Gauss, damit in ihm ein Weber inducirt wird.

Permeabilität, analog der electrischen Leitfähigkeit, ist die Zahl der in einem Einheitswürfel des Materials inducirten Webers, wenn zwischen zwei gegenüberliegenden Flächen der Abfall von einem Gauss vorhanden ist. Die Permeabilität der Luft soll dabei gleich Eins gesetzt werden, nicht, nach Perry $4\pi . 10^{-9}$.

Permeanz soll der umgekehrte Werth der Reluctanz sein, also die Zahl der durch den Abfall von einem Gauss inducirten Webers. Permeabilität würde also die Permeanz eines Einheitswürfels der Substanz sein, da aber das Weber sehr gross

ist, so ist ein kleineres Gauss wünschenswerth, damit ihr Product keine zu grosse Energie darstellt. Es soll also eine Ampèrewindung als Einheit der Gaussage, die Permeanz eines Cylinders von der Länge l cm und dem Querschnitt A qcm gleich $\mu A / l . 4 \pi 10^7$ sein, wo $\mu = 1$ für Luft ist.

Ueber diese Vorschläge haben verschiedene Discussionen stattgefunden und sind abweichende Meinungen geäussert worden, die zu referiren wenig Interesse bieten würde. Es bleibt das Resultat abzuwarten (vgl. Electrician 29, p. 433 von Gray und Swinburne und ibid. 29, p. 461 von J. Hopkinson, Preece, H. E. J. G. du Bois u. s. w.). G. W.

---

82. **O. Heaviside.** *Electromagnetische Theorie XXVIII—XXXIII* (Electrician 29, p. 30—31, 85—87, 137—139, 187—189, 273—275, 327—328. 1892). — In dem ersten dieser Aufsätze behandelt der Verf. die Potentiale mit Hülfe der Vectoranalysis ohne Quaternionen, wobei er das Operationszeichen „pot" (Abkürzung von Potential) einführt. Die Formeln werden dadurch sehr vereinfacht und übersichtlicher gestaltet. Ebenso wie auf scalare Grössen ist die Operation pot auch auf Vectoren anwendbar. So ist z. B. das Potential A von C darstellbar durch

$$A = \text{pot}\, C = \Sigma\, C / 4 \pi r.$$

Das Summenzeichen bedeutet hier eine geometrische Summirung; der Abstand r ist als scalare Grösse einzuführen. Der Coefficient 4π kommt durch die Wahl der „rationellen" Einheiten des Verf. in die Formel. Aus der vorstehenden Gleichung ergibt sich (der Laplace-Poisson'schen Gleichung entsprechend)

$$-\nabla^2 A = C \quad \text{oder} \quad -\nabla^2 \text{pot}\, C = C.$$

An diese Beziehung lässt sich aber noch eine Reihe ähnlicher schliessen, wenn man die Operationen curl und div mit der Operation pot in Verbindung bringt, von denen hier nur

$$\text{pot curl}\, C = \text{curl pot}\, C \text{ und pot curl}^2\, C = \text{curl}^2 \text{pot}\, C$$

erwähnt seien, wo C irgend ein Vector ist.

Dann geht der Verf. zu den Umformungen über, die in der gewöhnlichen Analysis durch partielle Integrationen erreicht werden. Sie lassen sich ebenfalls mit Hülfe der Vectorana-

lysis ohne Quaternionen in sehr vereinfachter Form darstellen. Eine der wichtigsten Beziehungen ist

$$\Sigma f \operatorname{curl} g = \Sigma g \operatorname{curl} f,$$

wo g und f beliebige Vectoren sind und die Summirungen sich auf den ganzen Raum beziehen.

In den letzten Aufsätzen behandelt der Verf. die Elasticitätstheorie, in der Absicht, die Analogien zwischen ihr und der electromagnetischen Theorie, wie sie durch die Maxwell'schen Gleichungen ausgesprochen wird, festzustellen. Da die gewöhnliche Elasticitätstheorie fester Körper keine engeren Beziehungen dieser Art gestattet, untersucht er, welche neuen ergänzenden Eigenschaften dem elastischen Medium beigelegt werden könnten, um eine nähere Uebereinstimmung herbeizuführen. In manchen Fällen lässt sich durch Vergleiche dieser Art zwar ein sehr anschauliches Bild von gewissen electromagnetischen Erscheinungen gewinnen (so z. B. durch den Vergleich des Eindringens der magnetischen Induction und des electrischen Stromes in einen geraden Draht, auf den eine schnell veränderliche E.M.K. einwirkt mit dem Eindringen der Geschwindigkeit in die inneren Schichten des Wassers in einer Röhre, wenn auf die Oberfläche pulsirende Kräft wirken), — ein in jeder Hinsicht übereinstimmendes Verhalten kann aber durch alle diese Annahmen nicht herbeigeführt werden. Am besten fügt sich, insofern es sich um die Fortpflanzung electromagnetischer Störungen in einem Dielectricum handelt, der W. Thomson'sche rotationelle Aether einem solchen Vergleiche, wie der Verf. in grösserer Ausführlichkeit nachweist. A. F.

83. ***W. H. Bragg.*** *Die Methode des „elastischen Mediums" für die Behandlung electrostatischer Theoreme* (Phil. Mag. (5) **34**, p. 18—35. 1892). — Der Aether wird als incompressible Flüssigkeit vorausgesetzt, die sich im Innern der Leiter frei zu verschieben vermag, im Innern der dielectrischen Körper aber so an die Materie gefesselt ist, dass jede relative Verschiebung einen elastischen Widerstand hervorruft. Die hierdurch ins Spiel gebrachten Kräfte bewirken, dass der Flüssigkeitsdruck des Aethers in den Dielectricis von Ort zu Ort sich ändert, während er innerhalb jedes Leiters constant ist. Für eine geladene Kugel und ähnliche einfache Fälle lässt

sich dieser Druck, der überall an die Stelle des electrostatischen Potentials tritt, und damit auch die Energie sofort berechnen. Wendet man die gefundene Lösung auf zwei geladene Kugeln an, deren Abstand gross ist im Vergleiche zum Durchmesser, so findet man leicht die Energie des ganzen Systems und durch Differentiation nach dem Abstande die electrostatische Kraft zwischen den Kugeln, d. h. das Coulomb'sche Gesetz. Da sich dieses aus der an die Spitze der Betrachtung gestellten Hypothese ableiten lässt, folgt, dass diese Hypothese überall zur Erklärung ausreicht, wo das Coulomb'sche Gesetz genügt.

Der Verf. behandelt, um die bequeme Anwendung seiner Betrachtungsweise zu zeigen, verschiedene Influenzprobleme mit Benutzung der Methode der Bilder, ferner eine dielectrische Kugel in einem gleichförmigen Felde und ein geladenes Ellipsoid. Die Vortheile der Behandlungsweise erblickt der Verf. in der Anschaulichkeit des Verfahrens, in der in manchen Fällen sehr vereinfachten mathematischen Beweisführung und besonders auch darin, dass die Dielectricitätsconstante, wie sie sollte, von vornherein in allen Formeln auftritt, während sie bei der sonst üblichen Darstellung entweder ganz unterdrückt wird oder im besten Falle absichtlich hereingezogen wird, ohne dass aus dem Gange der Entwickelung eine Nöthigung dazu hervorginge.

A. F.

---

84. ***H.* und *R.* Schröder.** *Ueber Electricität und deren Zusammenhang mit den chemischen Actionen* (Ctrlztg. f. Opt. u. Mech. 13, p. 178—185 u. p. 189—199. 1892). — Die Abhandlung enthält die Ergebnisse neunjähriger Arbeit der Verf., Vorstellungen über den Zusammenhang zwischen chemischen und electrischen Erscheinungen mit dem theoretischen Grundgedanken: „Die Anziehungskraft der entgegengesetzten Electricitäten ist (mit Ausnahme der allgemeinen Schwerkraft) die Grund- oder Urkraft aller Kräfte in der Natur.“ Das praktische Ziel dabei bildet die Herstellung neuer vortheilhafter Primär- und insbesondere Secundär-Elemente. Ein Eingehen auf die zahlreichen Einzelheiten ist nicht wohl möglich.

Wg.

---

85. ***H.* Behn-Eschenburg.** *Untersuchungen über die electrischen Eigenschaften eines Guttaperchakabels* (5. Jahresber.

d. phys. Ges. in Zürich 1891. Wissenschaftl. Beilage, 36 pp.). — Die Untersuchung hat wesentlich technisches Interesse: Die Ladungsmengen durch verschiedene E.M.K. sind letzteren proportional, das Ohm'sche Gesetz gilt für Guttapercha. Die Stromstärken des Rückstandes bei der Entladung verhalten sich wie die der Ladung zu entsprechenden Zeiten, wenn die Rückstände von Ladungen von gleicher Dauer und gleicher Temperatur herrühren. Mit der Temperatur nehmen die Ladungsströme zu, indess zu verschiedenen Zeiten der Ladung verschieden und das Verhältniss der Ladungstrommenge weicht bei gleicher Ladungsdauer für verschiedene Temperaturen von dem Verhältniss der Ladungsstromstärken zu entsprechenden Zeiten ab, indess nur wenig. Von 12—17° nimmt der Ladestrom und die Ladestrommenge um 100 Proc. zu. Der Quotient von Strommenge der Ladung durch Strommenge der Entladung ist bei 10° für Ladungszeiten von 5—120 Min. nahe constant; unter 10° wächst der Quotient mit der Ladungszeit und nimmt über 10° damit ab. G. W.

---

86. ***J. Hopkinson und E. Wilson.*** *Dynamo-electrische Maschinerie* (Proc. Roy. Soc. 51. p. 49—60. 1892). — Der Verlauf der Kraftlinien in einer Dynamomaschine hängt nicht nur von der magnetomotorischen Kraft des in den Schenkelwindungen fliessenden Stromes, sondern zugleich auch von der durch den Armaturstrom erzeugten ab. Bezeichnet man den Winkel zwischen dem Durchmesser des Commutators, der die Berührungspunkte der Bürsten verbindet, und der Symmetrieebene des Eisengestells mit λ, die Zahl der Armaturwindungen mit m und den Armaturstrom mit C, so wird von den zwischen $+\lambda$ und $-\lambda$ liegenden Armaturwindungen eine den Schenkelwindungen entgegen wirkende magnetomotorische Kraft von der Grösse $4\lambda m C$ erzeugt. Die übrigen Armaturwindungen bringen eine quer (d. h. parallel zur Symmetrieebene) gerichtete magnetomotorische Kraft hervor, die eine Verzerrung des Kraftlinienverlaufs zur Folge hat, so dass die Felddichte an der einen Seite jedes Polschuhes auf Kosten der anderen Seite vergrössert wird. Der eine der Verf. hat mit seinem Bruder E. Hopkinson diese für die Theorie der Dynamomaschine grundlegenden Betrachtungen in einer Abhandlung durchgeführt

(Phil. Trans. 1886, p. 331), die seitdem allen weiteren Arbeiten auf diesem Gebiete zum Ausgangspunkte diente.

In der vorliegenden Abhandlung werden Versuche zur experimentellen Bestätigung jener Schlüsse mitgetheilt. Benutzt wurden zwei Dynamomaschinen desselben Modells, von denen die eine als Stromerzeuger, die andere als Motor diente. Zwei nahe bei einander stehende, voneinander isolirte Bürsten wurden um den Commutator herumgeführt, so dass sich ihre Lage zu einander nicht änderte. Bei den verschiedenen Stellungen wurden ihre Potentialdifferenzen gemessen und in einem Diagramm dargestellt, dessen Abscissen die Winkelabstände der Stellungen von der Symmetrieebene angeben. Die Ordinaten, d. h. die Potentialdifferenzen sind dann der Felddichte an der betreffenden Stelle unmittelbar proportional. Zur Feststellung des Maassstabs, nach dem die Ordinaten auszumessen sind, um die Felddichten anzugeben, wurde die gesammte Diagrammfläche ermittelt und mit der ganzen E.M.K. verglichen.

Bei vier Versuchen ergaben sich für den Unterschied der Felddichte an den beiden Enden eines Polschuhes:

beobachtet:	2560	2800	2877	2718
berechnet:	2200	2666	3010	2870

In der zweiten Zeile sind die nach der erwähnten Theorie aus der quer gerichteten magnetomotorischen Kraft der Ankerwindungen berechneten Unterschiede aufgeführt. A. F.

---

87. ***A. Weinhold.*** *Demonstrationsapparat für Drehfeldversuche* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. 6, Heft 1, p. 7—11. 1892)[1]. — Eine Spirale aus blankem Neusilberdraht mit kreisförmiger Axe ist in eine in die Peripherie einer Holzscheibe eingedrehte Nuth eingelegt. Von vier um 90° voneinander entfernten Stellen *a b c d* derselben führen Leitungen zu zwei nach Art des Ringes der Tangentenbussole aufgestellten, um 90° gegeneinander geneigten gleichen Spiralen *e g* und *f h* von übersponnenem Kupferdraht, in deren Mitte eine Magnetnadel schwebt. Die Zuleitungen zu *e g* und zu *f h* berühren die

1) Obgleich der Gegenstand dieser Mittheilung mehr dem electrotechnischen Gebiet angehört, glaubten wir doch des allgemeineren Interesses wegen über den hier beschriebenen Apparat referiren zu dürfen.

ringförmige Spirale je in zwei um 90° gegeneinander geneigten Durchmessern. In der Mitte der die Ringspirale tragenden Holzplatte ist eine Holzschiene *il* befestigt, die an der Unterseite Schleiffedern trägt, die den Strom eines Elementes von geringen Widerständen zu zwei diametralen Stellen der Ringspiralen zuführen. Steht die Schiene in der Verbindungslinie von *a* und *c*, so erhält Spirale *eg*, steht sie in der von *b* und *d*, Spirale *fh* den Strom in der einen oder andern Richtung, steht die Schiene in einer mittleren Lage, so erhalten beide Spiralen stärkere oder schwächere Ströme. Wird die Schiene gleichförmig gedreht, so erhalten die Spiralen *eg* und *fh* Wechselströme mit 90° Phasenunterschied, die Magnetnadel *mn* dreht sich isochron mit der Schiene *il*.

Ist E die Potentialdifferenz der Schleiffedern an *il*, W der Widerstand jeder der beiden Spiralen *eg* und *fh* mit Zuleitung, w der Widerstand eines Quadranten der Neusilberkreisspirale, x der Bruchtheil des Quadranten, um den die Schiene gegen die Linie *ac* geneigt ist, J_1 und J_2 die Stromstärken in der mit *ac* verbundenen und der darauf senkrechten Spirale, $\mathfrak{W}$ der Widerstand aller zwischen *i* und *l* liegenden Stromverzweigungen, so ist

$$J_1 = E(1-x)/(W+2wx(1-x)),\quad J_2 = Ex/(W+2wx(1+x))$$
$$\mathfrak{W} = w(W+2wx(1-x))/(W+w).$$

J_1/J_2 ist nur von x abhängig, die Drehung des Magnetfeldes ist die gleiche für beliebige Werthe von W und w, die Feldstärke für verschiedene Werthe von x um so verschiedener, je kleiner W/w ist.

Statt 2 können auch 3 Spiralen mit 3 um je 120° voneinander entfernten Punkten der Kreisspirale verbunden werden u. s. w. Die Drehbewegung des Feldes wird hier gleichmässiger.

Statt der Magnetnadel kann man eine kleine auf einem Achathütchen in der Mitte schwebende horizontale Eisenscheibe in den Spiralen aufhängen, welche ebenfalls und zwar synchron mit der Schiene *il* rotirt. Statt der festen Spiralen kann man auch geschlossene Eisenringe verwenden, die bez. mit 4 oder 6 äquidistanten Spiralen umwickelt sind. G. W.

1893. BEIBLÄTTER № 2.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.

BAND 17.

Allgemeine Physik.

1. ***A. Handl.*** *Ueber einen einfachen Hydrodensimeter* (Sitzungsber. d. Acad. Wien 101, Abth. II, 17. Juni 1892, p. 896—898). — Ein ca. 15—20 mm weites, 500 mm langes Rohr ist durch einen Kautschuckschlauch mit einem engeren, 5—10 mm weiten, 300 mm langen Glasrohr verbunden; ersteres wird zunächst bis zu einer gewissen Tiefe in einen mit Wasser gefüllten Cylinder getaucht und dann das letztere in die zu untersuchende Flüssigkeit. Dann wird ersteres emporgezogen, dadurch entsteht ein luftverdünnter Raum, in beiden Röhren steigen die Flüssigkeiten, aus den Verhältnissen der Steighöhen ergibt sich das specifische Gewicht der zu untersuchenden. E. W.

2. ***W. Dittmar.*** *Ueber die gravimetrische Zusammensetzung des Wassers. Eine vorläufige Mittheilung* (Proc. Roy. Soc. Edinb. 18, p. 320—322. 1890—1891). — Schon aus anderer Quelle referirt (Beibl. 14, p. 435). Vgl. die spätere definitive Mittheilung von Dittmar und Henderson, Beibl. 16, p. 1. K. S.

3. ***G. T. P.*** *Das Moleculargewicht der Gadolinerde* (Nature 45, p. 237—238. 1892). — Nach neueren Untersuchungen von A. E. Nordenskjöld zeigt Gadolinerde, die aus Gadolinit, Orthit, Samarskit, Monazit u. a. m. von den verschiedensten Fundorten thunlichst ohne Fractionirung dargestellt wurde, ein Moleculargewicht von 247,9 bis 275,8. Die Erklärung für diese, nach seiner Ansicht bemerkenswerthe Constanz des Moleculargewichts einer Erde, die als ein Gemisch der verschiedensten seltenen Erden angesehen werden muss, findet der ungenannte Verf. entweder in der Crookes'schen Annahme, dass sich Gemische isomorpher Körper wie ein einheitlicher verhalten

können, oder einfacher in der näherliegenden Ansicht, dass in diesen Gemischen die Yttererde (Mol.-Gew. = 227) mit Erden von höherem Moleculargewicht zusammen vorkommt, jedoch stets so, dass die Yttererde stark vorwaltet. K. S.

---

4. ***H. Droop Richmond** und **Hussein Off.*** *Anzeichen eines möglicherweise neuen Elementes in einem ägyptischen Minerale* (J. Chem. Soc. **61**, p. 491—495. 1892). — Ueber das von den Verf. in einem ägyptischen Alaune gefundene, muthmaasslich neue Element „Masrium“ wurde schon aus anderer Quelle berichtet (Beibl. **16**, p. 706). K. S.

---

5. ***H. Baubigny** und **E. Péchard.*** *Ueber die Dissociation des Chromalauns* (C. R. **115**, p. 604—605. 1892). — Bekanntlich hat Graham durch Diffusionsversuche die Dissociation des Kaliumalauns in seiner wässrigen Lösung nachgewiesen. Für Chromalaun lässt sich die analoge Erscheinung leicht constatiren, wenn man eine gesättigte Lösung desselben mit soviel gasförmigem Ammoniak versetzt, dass sie gegen Methylorange neutral reagirt. Nach einiger Zeit ist dann die Lösung wieder sauer geworden und setzt gleichfalls sauer reagirende violette Krystalle ab. Ein ähnliches Verhalten zeigen Lösungen von Chromsulfat, nicht aber Kaliumalaun oder Aluminiumsulfat, deren neutralisirte Lösungen andauernd neutral bleiben. Kl.

---

6. ***H. Lescoeur.*** *Untersuchungen über die Dissociation der wasserhaltigen Salze und ähnlicher Verbindungen. Fünfte Abhandlung* (Ann. Chim. Phys. (6) 25, p. 423—432. 1892). — Die vorliegende Abhandlung (über die vier vorhergegangenen vgl. Beibl. **13**, p. 343; **14**, p. 449, 698; **15**, p. 463) beschäftigt sich mit der Zersetzung der Bicarbonate des Natriums und Kaliums. Die trockenen Bicarbonate der genannten Metalle zersetzen sich ungefähr bei 100°, wobei sie den Gesetzen der Dissociation folgen. Ebenso verhält sich das $^4/_3$ saure Carbonat des Natriums als bestimmte Verbindung, wogegen das Auftreten von Sesquicarbonaten nicht beobachtet werden konnte. K. S.

---

7. ***H. Baubigny** und **E. Péchard.*** *Ueber die Verwitterung des Kupfersulfats und einiger anderer Metallsulfate*

(C. R. 115, p. 171—174. 1892). — Verf. finden, dass Krystalle gewisser Sulfate, wenn sie aus gegen Methylorange genau neutraler Lösung ausgeschieden sind, häufig eine ganz andere Verwitterungsgeschwindigkeit besitzen, als wenn ihre Lösung eine geringe Menge (0,15 %) freie Schwefelsäure enthielt. So verloren über Schwefelsäure 100 gr Salz folgende Wassermengen bei gewöhnlicher Temperatur (15—18° C.):

Kupfersulfat	neutral	sauer	*Kobaltsulfat*	neutral	sauer
in 2 Stunden	0,013 gr	0,043 gr	in 17 Stunden	3,658 gr	4,035 gr
17 „	0,013	0,768	40 „	8,285	7,859
40 „	0,013	3,112	160 „	9,411	21,91
65 „	0,013	4,875	208 „	10,025	22,34
113 „	0,047		304 „	10,58	22,615
185 „	0,116		352 „	11,946	23,296

Zinksulfat

	neutral	sauer		neutral	sauer
in 5 Stunden	1,175 gr	3,109 gr	in 195 Stunden	35,45 gr	34,24 gr
24 „	6,2	11,89	240 „	36,52	36,13
48 „	12,45	19,80	360 „	36,9	37,10
78 „	21,18	25,36	410 „	36,91	37,12
145 „	33,101	30,58			

Im allgemeinen beschleunigt also die Gegenwart freier Säure die Verwitterung der Krystalle bedeutend. Neutrales Kupfersulfat zeigt über Schwefelsäure nur sehr minimale Verwitterung, saures erheblich stärkere; neutrales Kobaltsulfat verwittert leicht bis zu einem Gehalt von 6 Mol. Wasser, während saures sofort weiter Wasser abgibt; endlich neutrales Zinksulfat verliert auch Wasser und ohne Zwischenstufe wie saures Salz, dieses aber anfänglich rascher. Einige weiter untersuchte Doppelsulfate von Kobalt, Zink, Thonerde und Chrom mit Kali und Ammoniak zeigten nur geringen Einfluss der freien Säure auf die Verwitterungsgeschwindigkeit, wenn die sauren Lösungen nur wenig Säure enthielten. Kl.

---

8. ***A. Macfarlane.*** *Principien der Algebra der Physik* (Proc. Am. Ass. for the advancement of Sci. 40, p. 65—117. 1891). — Die Abhandlung ist eine knappe Darstellung der Lehre der Quaternionen für den Physiker. E. W.

---

9. ***G. A. Hagemann.*** *Ueber die Energie und ihre Umwandlungen.* (16 pp. Vortrag. Dän. Ing.-Ver. Kopenhagen.

Berlin, 1892.) — Der Verf. behandelt die Umwandlungen der mechanischen, electrischen, thermischen und chemischen Energie in einander und erläutert das Verhältniss jener Formen der Energie zu einander. Alle Energiewirkungen, die magnetische Anziehung und Abstossung, Krystallisation, Adhäsion u. s. w. müssen auf eine oder mehrere Energieformen zurückgeführt werden und aus der Bewegung, als der Erscheinungsform der Energie, erklärt werden können. Der Verf. verweist auf Analogien und hebt zum Schlusse die Bjerknes'schen Versuche hervor. J. M.

---

10. ***C. Neumann.*** *Das Ostwald'sche Axiom des Energieumsatzes* (Ber. der Kgl. Sächs. Ges. der Wissensch., p. 184—187. 1892.) — Herr Prof. Ostwald hat in seinem Lehrbuch der allgemeinen Chemie 1892, 2. Aufl., Bd. II, S. 37 ein gewisses Axiom über dasjenige Quantum von Energie aufgestellt, welches binnen einer gegebenen Zeit aus der potentiellen Form in die kinetische Form übergeht. Der Verf. hat dieses Axiom einer näheren Untersuchung unterworfen unter der beschränkenden Voraussetzung, dass das gegebene materielle System zu Anfang sich in Ruhe befindet und dass die von dieser Ruhelage aus beginnende Bewegung nur während des *ersten Zeitelementes* in Betracht gezogen werden soll. Der Verf. gelangt zu folgendem Satz: Ein beliebigen Bedingungen unterworfenes materielles System bewege sich unter dem Einfluss gegebener Kräfte, die ein Potential besitzen. Befindet sich dieses System zu Anfang eines unendlich kleinen Zeitelementes τ in Ruhe, so wird unter allen mit jenen Bedingungen und mit der Formel des Princips der lebendigen Kraft verträglichen virtuellen Bewegungen eine vorhanden sein, deren lebendige Kraft zu Ende der gegebenen Zeit τ am grössten ist. Diese letztere wird alsdann diejenige sein, welche unter dem Einfluss der gegebenen Kräfte während der Zeit τ in Wirklichkeit eintritt. Dieser Satz gibt das Ostwald'sche Axiom in der angedeuteten Einschränkung. J. M.

---

11. ***H. Januschke.*** *Zur Uebereinstimmung der physikalischen Arbeitsgesetze* (Prog. Teschen Staatsoberrealschule 18 pp. 1892). — Der Verf. sucht die verschiedenen physi-

kalischen Arbeitsgesetze auf eine übereinstimmende Form zurückzuführen. Gleichzeitig soll gezeigt werden, dass das Energieprincip selbst den Faktoren des Arbeitswerthes die Bedeutung zuweist, welche sie für den Verlauf der Erscheinung haben.

J. M.

---

12. ***F. W. Dyson.*** *Das Potential eines Ankerringes* (Proc. of the Roy. Soc. 51, p. 448—452. 1892). — Der Verf. knüpft an die Laplace'sche Gleichung an und gibt zwei Lösungen derselben, welche in allen äusseren Punkten endlich sind und im Unendlichen verschwinden. Aus diesen Lösungen leitet der Verf. noch weitere her und bestimmt das Potential eines Ringes für einen Punkt ausserhalb desselben, das Geschwindigkeitspotential eines Ringes, der sich in irgend einer Weise in einer unendlichen Flüssigkeit bewegt und das Potential eines geladenen Conductors, der die Gestalt eines Ringes hat.

J. M.

---

13. ***O. Biermann.*** *Bemerkung zur Bestimmung des Potentials endlicher Massen* (Mitth. d. deutschen math. Gesellsch. in Prag. p. 19—21. 1892). — Der Verf. zeigt, warum das Potential endlicher Massen nur in sehr wenigen Fällen berechnet ist, dadurch, dass er der bei dieser Berechnung auftretenden Aufgabe eine solche Fassung gibt, dass die Schwierigkeit des Problems unmittelbar ersichtlich ist. E. W.

---

14. ***A. Sella.*** *Ueber die Anziehung des Körpers grösster Anziehungskraft auf einen zweiten Pol* (Acc. Lincei. (5) 1, 1. Sem. p. 350—356. Rom, 1892). — Der Verf. gibt eine mathematische Behandlung des vorgeschlagenen Problems. J. M.

---

15. ***J. G. MacGregor.*** *Ueber die fundamentalen Hypothesen der abstracten Dynamik* (Sience. 22, p. 71—74. 1892). — Der Verf. gibt zunächst eine genaue Fassung der Bewegungsgesetze und bespricht die Unabhängigkeit derselben. Sodann behandelt der Verf. die Hinlänglichkeit der Bewegungsgesetze und bespricht die Herleitung des Gesetzes von der Erhaltung der Energie aus denselben. Zum Schlusse wird auf die Zurückführung aller vier Bewegungsgesetze auf nur zwei hingewiesen.

J. M.

---

16. ***R. Müller.*** *Ueber die Bewegung eines starren ebenen Systems durch fünf unendlich benachbarte Lagen* (Ztschr. f. Math. u. Phys. **37**, p. 129—150. 1892). — Wenn ein starres ebenes System sich in einer Ebene bewegt, so sind durch Angabe von vier unendlich benachbarten Lagen des Systems für jede Systemcurve die beiden Krümmungsmittelpunkte bestimmt, die zu den augenblicklich erzeugten Elementen ihrer Hüllbahncurve und der Evolute derselben gehören. Durch die Betrachtung einer fünften Lage des Systems gelangt man zum Krümmungsmittelpunkte der „zweiten" Evolute der Hüllbahncurve. Dabei ergibt sich die Aufgabe, die Krümmungsradien der ersten Evoluten von Polbahn und Polcurve zu ermitteln und diejenigen Systempunkte aufzusuchen, die augenblicklich Bahnelemente mit fünfpunktig berührendem Krümmungskreise durchlaufen. Diese Aufgaben bilden den Gegenstand der vorliegenden Abhandlung, in welcher ausserdem gewisse Ergebnisse aus früheren Arbeiten des Verf. kurz wierderholt werden.

J. M.

---

17. ***R. Liouville.*** *Ueber die Gleichungen der Dynamik* (C. R. **115**, p. 646—648. 1892). — Der Bericht bezieht sich auf eine Erörterung der Einwände, welche Painlevé gegen die vom Verf. behandelten Probleme (vgl. C. R. **115**, p. 403. 1892) macht.

J. M.

---

18. ***Sir William Thomson.*** *Ueber die Instabilität der periodischen Bewegung* (Phil. Mag. **32**, p. 555—560. 1891). — Der Verf. zeigt, dass jeder der Bahn unendlich benachbarte Weg instabil ist, wofern nicht jede Wurzel einer gewissen Gleichung einen reellen Werth hat, der zwischen -1 und $+1$ liegt. Es ergibt sich nicht, dass die Bewegung stabil ist, wenn jene Bedingung erfüllt ist. Die Stabilität oder Instabilität kann für diesen Fall nur dadurch nachgewiesen werden, dass man zu noch grösserer Annäherung bei der Betrachtung der Wege übergeht, welche mit der Bahn sehr nahe zusammenfallen. Der vorliegende Aufsatz bildet eine Fortsetzung der Arbeit über die periodische Bewegung eines endlichen conservativen Systems.

J. M.

---

19. ***W. W. Rouse Ball.*** *Ein Fragment von Newton über die Centripetalkräfte* (Proc. of the London Math. Soc. **23**,

p. 226—231. 1892). — Unter den zahlreichen Blättern, welche die Entwürfe und Vorbetrachtungen Newton's enthalten und welche in der Portsmouth Collection aufbewahrt sind, befindet sich auch ein Fragment über das Gesetz der Centripetalkraft, unter deren Einfluss irgend eine Bahn und besonders eine Parabel beliebiger Ordnung beschrieben wird. Das Theorem ist nicht in die Principia aufgenommen worden. Das Fragment bietet besonders deshalb Interesse, weil es erkennen lässt, in welcher Weise Newton zur Aufstellung des Bewegungsgesetzes gelangt ist. Der Verf. theilt das Fragment mit. J. M.

---

20. ***M. Allé.*** *Ueber die Ableitung der Gleichungen der drehenden Bewegung eines starren Körpers nach der Grassmann'schen Analyse* (Mitth. d. deutsch. mathem. Gesellsch. Prag 1892. p. 64—68). — Die Abhandlung lässt ihrem rein mathematischen Charakter nach keinen Auszug zu. E. W.

---

21. ***E. Vallier.*** *Ueber die Lösung des ballistischen Problems* (C. R. 115, p. 648—651. 1892). — Die Lösung des ballistischen Problems geschieht durch eine Abänderung des Gesetzes über den Luftwiderstand, wodurch die Integration der Bewegungsgleichungen mittels eines Hülfsparameters gelingt. Der Verf. zeigt einen Weg zur Berechnung dreier Hülfsparameter. J. M.

---

22. ***A. Leduc.*** *Ableitung der Formel des einfachen Pendels.* (Journ. de. Phys. (3) 1. p. 390—393. 1892.) — Der Verf. gibt eine Ableitung der Pendelformel, bei welcher nur die Kenntniss der einfachsten Integrale vorausgesetzt wird. J. M.

---

23. ***K. Habart.*** *Charakter und Darstellung der Büschel von Wurfcurven constanter Wurfkraftrichtung* (Sepab. aus dem Prog. der k. k. Staatsrealschule in Elbogen. 13 pp. 1891—1892). — Der Verf. gibt zunächst die in homogenen Hesse'schen Coordinaten ausgedrückte Gleichung, welche die Gesammtheit jener Bahnen darstellt, die ein der Schwerkraft unterworfener materieller Punkt, beeinflusst von Wurfkräften verschiedenster Intensität aber constanter Richtung beschreibt. Im Folgenden werden gewisse, dieses Wurfcurvensystem aus-

zeichnende Eigenschaften, die sich auf die gegenseitige Lage der Scheitel der Wurflinien, der Brennpunkte, der Pole und Polaren beziehen, abgeleitet. J. M.

---

24. ***J. G. MacGregor.*** *Ueber die graphische Darstellung des Beharrungsvermögen der Kurbelstange* (Trans. of the Nova Scotian Institut of Science Ser. 2. Vol. I., p. 193—202. 1892). — Bei den langsam laufenden Dampfmaschinen entsteht kein grosser Fehler in der Berechnung der Wirkung der Kurbelstange auf den Kurbelzapfen, wenn man die Masse der Kurbelstange unberücksichtigt lässt. Bei schnell laufenden Dampfmaschinen muss die Masse der Kurbelstange berücksichtigt werden. Der Verf. gibt eine graphische Methode zur Bestimmung der genauen Wirkung. J. M.

---

25. ***C. Isenkrahe.*** *Ueber die Zurückführung der Schwere auf Absorption und die daraus abgeleiteten Gesetze.* (Ztschr. f. Math. u. Phys. 37. Suppl. p. 163—204. 1892.) — Der Verf. betrachtet kritisch nach bestimmten Gesichtspunkten eine Reihe der interessanteren Versuche, die Schwere auf Absorption zurückzuführen. Derselbe führt sodann den Nachweis, dass die Gesetze, zu welchen diese Theorien allmählich gekommen sind, in Bezug auf die wesentlichsten Punkte schon in dem vom Verf. im Jahre 1879 veröffentlichten Formeln als specielle Fälle enthalten sind (vgl. Isenkrahe, Das Räthsel der Schwerkraft. Braunschweig, 1879). Der Verf. sucht den Gültigkeitsbereich jener Formeln, welche früher von ihm unter der besonderen Annahme unelastischer Zusammenstösse zwischen den kleinsten Theilchen des Aethers und der gravitirenden Materie abgeleitet wurden, auf die Absorptionstheorien im Allgemeinen auszudehnen. J. M.

---

26. ***P. Haupt.*** *Die Momentan-Bewegungen der Erdaxe* (Astron. Nachr. 129, p. 249—258. 1892). — Der Verf. behandelt drei Arten regulärer Momentan-Bewegungen der Erdaxe. Die erste ist durch die Möglichkeit gegeben, dass der Erdkörper ausser seiner Drehung um die Hauptaxe noch irgend welche andere Drehung um andere Axen durch irgend welche Kraftäusserungen erhalten habe. In diesem Falle beschreibt die

momentane Drehaxe, bezogen auf die Punkte des Erdkörpers einen rechtläufigen, d. h. im Sinne der Erddrehung durchlaufenen Kreiskegel um die Hauptaxe *C* der Erde in der sogenannten Euler'schen Periode von 304,6 Sterntagen. Bezieht man dagegen die Bewegungen auf ein Coordinatensystem, das an der Erddrehung nicht Theil nimmt, so ergibt die Rechnung, dass sowohl die momentane Drehaxe, als auch die Hauptaxe rechtläufige Kreiskegel um die Senkrechte der sogenannten unveränderlichen Ebene in $23^h\ 51^m\ 22^{sec}$ beschreiben, dass dabei beide Axen stets um 180° von einander entfernt sind, und der Ausschlag der Hauptaxe 304,6 mal grösser ist, als der der momentanen Drehaxe. Die beiden anderen Arten der Momentan-Bewegungen der Erdaxe beruhen auf der Anziehungskraft der Sonne und des Mondes. Die momentane Drehaxe beschreibt in diesem Falle in der Erde einen spitzen, schiefen, durch die Hauptaxe *C* hindurchgehenden Kegel in der Zeit von $23^h\ 51^m\ 22^{sec}$, wenn man die Gestirne als ruhend voraussetzt. Berücksichtigt man ihre scheinbare oder wirkliche Eigenbewegung um die Erde herum, so werden die Perioden $24^h\ 45^m\ 24^{sec}$ für den Mondeinfluss und $23^h\ 55^m\ 16^{sec}$ für den Sonneneinfluss. Die *C*-Axe beschreibt im Raume in derselben Zeit einen kleinen Cycloidenbogen. Denkt man sich diese Bewegung in eine fortschreitende und eine kreisförmige zerlegt, so entspricht der fortschreitende Theil der bekannten Erscheinung der Präcession und Nutation, der kreisförmige einer annähernd täglichen Pendelung der Erd-Axe um die mittlere Lage. Berücksichtigt man noch die Eigenbewegung von Sonne und Mond, so geht die cycloidische Bewegung der Erdaxe in eine epicycloidische über, und wegen der periodischen Veränderlichkeit der geocentrischen Breite der beiden Gestirne hat die Erscheinung auch noch eine halbjährliche, bezw. halbmonatliche Periode. Für diese beiden Arten der Bewegung der Erdaxe lassen sich auch die Grössen der Bewegung berechnen. Der grösste Winkelausschlag der momentanen Drehaxe gegen die Erdaxe ergibt sich für die Sonne zu 0,011″, für den Mond zu 0,024″. Für die Gesammtpräcession ergibt dieselbe Rechnung 50,871″, um 1 Proc. zu gross gegen den von Bessel gemessenen Betrag (50,37″).

W. K.

---

27. **B. Wanach.** *Die Schwankungen der Polhöhe von Pulkowa 1890 und 1891* (Astron. Nachr. **129**, p. 329—334. 1892). — Die Curve, welche die Schwankungen der Polhöhe im Mittel der Beobachtungen an 18 Sternen darstellt, stimmt mit der für Berlin gefundenen Curve gut überein; die Amplitude ist etwas grösser, 0,5 Sec. für Berlin, 0,6 Sec. für Pulkowa.
K. W.

---

28. **N. von Konkoly.** *Versuch einer vorläufigen geographischen Längenbestimmung* (Astron. Nachr. **129**, p. 271—274. 1892). — Der Versuch ist bemerkenswerth durch die erstmalige Verwendung des Telephons zur Vergleichung zweier an verschiedenen Stationen befindlichen Chronometer. W. K.

---

29. **M. Izarn.** *Apparat zur Demonstration des Mechanismus der stehenden Wellen* (J. de Phys. (3) **1**, p. 301—305. 1892). — Zwei Backen mit sinusförmigem Rande sind einander gegenübergestellt und derart mit einander verbunden, dass, wenn man die eine aufwärts bewegt, sich die andere abwärts bewegt; jene stellt den directen, diese den reflectirten Strahl vor. Bei der Bewegung gleiten die Backen an Stäbchenpaaren vorbei, deren einander nach innen zugekehrte Enden ein Parallelogramm mit Scharniren tragen. Ein durch die andern Ecken dieses Parallelogramms gestecktes Stäbchen endlich trägt an einem Ende eine Kugel. Je nach dem Orte der einzelnen Kugel, deren es auf diese Weise 10—15 gibt, sowie je nach der gegenseitigen Einstellung der beiden Backen bei Anfang der Bewegung bleibt während derselben die Kugel in Ruhe (Knoten) oder schwingt mehr oder weniger stark. Man kann also sehr anschaulich die Zusammenwirkung zweier fortschreitender Wellen zu einer stehenden, den Einfluss der Phasenänderung bei der Reflexion u. s. w. demonstriren. Eine nähere Vorstellung des Apparats, der schliesslich für die praktische Ausführung noch mehrere Abänderungen erfuhr, kann man nur aus den der Abhandlung beigegebenen Figuren gewinnen.
F. A.

---

30. **W. H. Dines.** *Ueber den Winddruck auf krumme Platten* (Proc. R. Soc. Lond. **50**, p. 42—52. 1891). — Mit einem bereits in früheren Mittheilungen (R. Soc. Lond. **48**, p. 233) beschriebenen Apparat wurde der Druck auf rotirende Metallplatten von cylind-

risch gekrümmter Form untersucht. Durch Zusammenbiegen mittels Fäden konnte die Krümmung variirt werden. Es wurde entweder die Axe oder die Sehne des Cylinders in die Windebene gebracht und in jeder dieser Stellungen die Neigung gegen den Wind systematisch variirt. Aus jedem Versuche wurde das auf bestimmte Einheitsverhältnisse reducirte Druckmoment abgeleitet, schliesslich wurden diese Werthe als Function der Neigung für jede Versuchsreihe graphisch dargestellt resp. — in einer letzten Versuchsreihe — für senkrechte Incidenz als Function der Krümmung. Allgemein lässt sich nur sagen, dass die Curven mit zunehmender Neigung vorwiegend fallen und mit zunehmender Krümmung von der grössten negativen (stärksten Convexität) bis zur grössten positiven (stärksten Concavität) steigen, letzteres hauptsächlich zu beiden Seiten des der Krümmung Null entsprechenden Punktes. Im einzelnen ist das Verhalten der Curven ziemlich complicirt und räthselhaft. F. A.

---

31. *C. Limb. Ueber die Bestimmung des Torsionsmomentes einer unifilaren Aufhängung* (C. R. **114**. p. 1057—1060. 1892). — Bestimmt man das Torsionsmoment eines Drahtes aus seiner Schwingungsdauer mit einem angehängten Cylinder, so tritt leicht der Fall ein, dass bei der besonderen Art der Befestigung des Cylinders am Draht die Axe der Torsionsschwingungen zwar durch den Mittelpunkt des Cylinders geht, aber mit seiner geometrischen Axe nicht zusammenfällt. Dann wird die Bestimmung des Torsionsmomentes fehlerhaft, weil statt des in die Formel eingeführten Trägheitsmomentes um die Cylinderaxe ein anderes, grösseres oder kleineres, sich in den Schwingungen geltend macht, je nachdem der Cylinder lang oder kurz ist. Aus diesem Grunde erhielt der Verf. aus zahlreichen Versuchen an einem Draht mit verschiedenen Cylindern Werthe für das Torsionsmoment, die von ihrem Mittelwerthe um 1 Proc. abweichen.

Wählt man dagegen das Verhältniss von Länge und Radius des Cylinders $L/R = \sqrt{3}$, so wird das Trägheitsellipsoid für den Cylindermittelpunkt zu einer Kugel und die Trägheitsmomente des Cylinders sind für alle durch den Mittelpunkt gehende Geraden gleich. Aus Versuchen mit verschiedenen

Cylindern von dieser Form erhielt der Verf. für das Torsionsmoment desselben Drahtes Werthe, die um weniger als 0,1 Proc. von ihrem Mittelwerth abweichen. Lck.

32. ***A. Horstmann.*** *Ueber die Theorie der Lösungen* (Naturwissensch. Rundschau 7, p. 465—468. 481—485. 493—495. 1892). — Eine sehr klare und eingehende Darstellung der neueren Theorien der Lösung, soweit dieselben an die Anschauungen van't Hoff's anknüpfen. E. W.

33 u. 34. ***Sp. U. Pickering.*** *Mr. Sydney Lupton's Methode der Auswerthung experimenteller Resultate* (Phil. Mag. (5) 32, p. 90—99. 1891). — ***E. H. Hayes.*** *Eine Betrachtung einiger von Mr. Lupton erhobenen Einwände gegen Mr. Pickering's Methode, experimentelle Resultate auszuwerthen* (Ibid., p. 99—104). — Pickering verwahrt sich in ziemlich lebhafter Polemik gegen eine Anzahl von Einwänden, die Lupton gegen seine Resultate über die Discontinuität der Dichte-, Gefrierpunkts- etc. Curven von Schwefelsäurelösungen erhoben hatte und betont, dass es unzulässig sei, willkürlich einzelne Punkte aus dem Beobachtungsmaterial herauszugreifen, sondern dass dasselbe unbedingt nur in seiner Gesammtheit richtig gewürdigt werden könne. — Auch Hayes tritt in die Discussion zu Gunsten Pickering's ein, indem er auf mathematischem Wege zeigt, dass die Prüfung einer experimentellen Curve mittels eines biegsamen Lineals, das eine Curve mit fünf Constanten, also weit allgemeinerer Natur, als man sie bei den gewöhnlichen arithmetischen Methoden verwendet, zu liefern vermag, sehr wohl geeignet ist, Discontinuitäten derselben aufzufinden. Kl.

35. ***Sp. U. Pickering.*** *Das kryoskopische Verhalten schwacher Lösungen. Theil IV u. V* (Chem. Ber. 25, p. 1854—65 u. 2012—2017. 1892). — Die an wässrigen Lösungen von Alkohol, Rohrzucker, Aether und Harnstoff, sowie an Benzollösungen von Naphtalin und Alkohol angestellten Messungen der Gefrierpunktserniedrigungen ergaben fast überall, dass die letzteren sich nicht durch eine einzige Curve darstellen lassen, sondern eine Zwei- resp. Dreicurvenzeichnung erfordern. Kl.

36. ***J. Hausser.*** *Kryoskopische Studien in der Benzolreihe* (Bull. Soc. chim. (3) 7, p. 516—523. 1892). — Es wurden folgende moleculare Gefrierpunktserniedrigungen für wässerige Lösungen ermittelt:

Benzolsulfonsäure, C_6H_5-SO_3H	35,8
Nitrotoluolsulfonsäure, $C_6H_3(CH_3)(SO_3H)(NO_2)(1.2.4)$	34,4
Natriumnitrotoluolsulfonat, $C_6H_3(CH_3)(SO_3Na)(NO_2)(1.2.4)$ . . .	34,7
Nitrosulfobenzoësäure, $C_6H_3(CO_2H)(SO_3H)(NO_2)(1.2.4)$	38,5
Kaliumsalz derselben, Modif. A., $C_6H_3(CO_2H)(SO_3K)(NO_2)$ . . .	39,9
„ „ Modif. B.,	41,9

Während sonst die normale Gefrierpunktserniedrigung bei organischen Substanzen 19 beträgt, erhebt sie sich also hier auf den Betrag derjenigen der Salzsäure, 35, und der Schwefelsäure, 38,4, jedenfalls dadurch, dass hier die Sulfogruppe und wahrscheinlich sogar die Carboxylgruppe in Ionen dissociirt ist.

Kl.

---

37. ***P. Lesage.*** *Vergleich zwischen der Verdampfung der Lösungen von Natriumchlorid, Kaliumchlorid und von reinem Wasser* (C. R. 115, p. 473. 1892). — Der Verf. findet experimentell, dass reines Wasser schneller verdampft, als Lösungen von Kalium- oder Natriumchlorid, und dass bei gleicher Concentration erstere eine grössere Verdampfungsgeschwindigkeit aufweisen als letztere. Dieses Resultat war auf Grund der Untersuchungen von Babo und Wüllner, wonach Kaliumchlorid die Dampftension des Wassers schwächer vermindert als Natriumchlorid, vorauszusehen. Kl.

---

38. ***O. Wiedeburg.*** *Ueber die Prüfung der Nernst'schen Diffusionstheorie* (Ztschr. f. phys. Chem. 10, p. 509—516, 1892). — Verf. vertheidigt, gegenüber den Ausführungen von Arrhenius (Beibl. 17, p. 17) die Brauchbarkeit der Wroblewski'schen Methode der Diffusionsmessung und hält die von ihm seinerzeit durchgeführte Ermittelung eines Grenzwerthes des Diffusions-Coefficienten aus den Versuchen von Schuhmeister und Wroblewski aufrecht, gibt auch eine Berechnung dieser Grösse für einige Versuchsreihen von Scheffer zwecks Vergleichung mit der Nernst'schen Theorie. Wg.

---

39. ***G. Hüfner.*** *Beitrag zur Lehre von der Athmung der Eier* (Arch. f. Anat. u. Phys. (Phys. Abth.) p. 467—479.

1892). — Der Verf. hat mit einem seinem Diffusiometer (Wied. Ann. **16**, p. 253) ganz ähnlichen Apparat die Diffusionsgeschwindigkeit C von Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff und Kohlensäure durch Schalen des Gänse- und Hühnereies untersucht und folgende Werthe für die Verhältnisse derselben gefunden. Unter ber. stehen die Werthe, die sich unter der Annahme ergeben, dass die Diffusionsgeschwindigkeit sich umgekehrt wie die Quadratwurzeln aus den Dichten der Gase verhalten:

	Gänseei	Hühnerei	ber.
C_o / C_k	0,822	0,809	1,172
C_n / C_o	1,122	1,395	1,067
C_n / C_k	0,936	0,922	1,251

(*o* bedeutet Sauerstoff, *k* Kohlensäure, *n* Stickstoff, *h* Wasserstoff). Das Graham'sche Gesetz gilt also nicht. Für das Verhältniss C_h / C_o bei einem Ei mit anliegendem Häutchen ergab sich 2,469 statt 3,995. E. W.

---

40. **G. Jäger.** *Ueber die Aenderung der Capillarconstanten des Quecksilbers mit der Temperatur* (Wien. Ber. **101**, p. 954—970. 1892). — Das Princip zur Messung der Capillaritätsconstanten ist folgendes. Eine Glasröhre trägt an ihrem unteren Ende ein kurzes Stück (3 mm) einer Capillarröhre eingekittet. Taucht man eine derartige Röhre in Hg, so springt bei einer ganz bestimmten Tiefe das Hg aus dem engeren Rohre in's weitere über. Nimmt man zwei Röhren verschiedenen Calibers, so kann man durch verschieden tiefes Eintauchen erreichen, dass gleichzeitig in beiden Röhren das Hg vom engeren in den weiteren Theil übergeht. Indem die Röhren durch eine Schraube gegen einander verschiebbar sind, lässt sich dieser Höhenunterschied streng ermitteln und daraus die Capillaritätsconstante berechnen. Ohne die Fehlergrenze zu überschreiten, kann man die Abhängigkeit der Capillaritätsconstanten von der Temperatur durch $\alpha = \alpha_0 (1 - \varepsilon t)$ darstellen, und es resultirt $\varepsilon = 0{,}00013$. Nach einem willkürlichen Maasse erhält man:

	60°	100°	150°	200°
α beob.	333	330	326	328
α ber.	332	330	328	326

Da Ausdehnungscoefficient und Temperaturcoefficient des Hg fast gleich gross, so folgt für die Praxis: *Die Depression des Hg in engen Capillarröhren ist von der Temperatur unabhängig.* Die in früheren Abhandlungen abgeleiteten Beziehungen zwischen den Capillaritätsconstanten und den übrigen Eigenschaften der Flüssigkeiten bestätigen sich am Hg auf's Glänzendste. Die Geschwindigkeit der Quecksilbermolecüle im flüssigen Zustande ist 134 m, also kleiner als im dampfförmigen (184 m). Für den inneren Druck folgt nach zwei verschiedenen Methoden, 16000 und 17000 Atmosphären, woraus man schliessen kann, dass *das flüssige Hg wie das dampfförmige aus einatomigen Molecülen besteht.*

---

41. **L. C. Miall.** *Die Oberflächenspannung des Wassers und ihre Beziehung zum Leben der Pflanzen und Thiere* (Royal Institution of Great-Britain March 4, 11 pp. 1892). — Bei einer Reihe von Wasserpflanzen und kleinen Wasserthieren wird gezeigt, dass entweder ein Theil oder die ganze Oberfläche nicht von Wasser benetzt wird und die Wichtigkeit dieser Erscheinung für das Leben der betr. Objecte hervorgehoben. G. M.

---

42 u. 43. **Lord Rayleigh.** *Ueber die Unstabilität eines Cylinders von zäher Flüssigkeit unter Capillarwirkung* (Phil. Mag. (5) 34, p. 145—154. 1892). — *Ueber die Unstabilität cylindrischer Flüssigkeitsoberflächen* (Ibid., p. 177—180). — Plateau hat gezeigt, dass die Deformation der Cylinderfläche $r = a$ in eine nur wenig abweichende $r = a + \alpha \cos kz$ stabil oder labil ist, je nachdem $ka >$ oder < 1, d. h. je nachdem die Wellenlänge λ der Bäuche und Einschnürungen $<$ oder $> 2\pi a$ (Umfang des Cylinders) ist. Dies statische Resultat lässt sich aber nicht auf das Problem der Auflösung eines Flüssigkeitsstrahls in Tropfen anwenden. Bei $\lambda > 2\pi a$ wächst die Deformation mit der Zeit wie e^{qt}, und gerade um die Beziehung zwischen q und λ handelt es sich; insbesondere bestimmt dasjenige λ, für welches q ein Maximum ist, die Form grösster Unstabilität. Als Widerstand gegen die Capillarwirkung hat Plateau ausschliesslich die Zähigkeit betrachtet, woraus folgen würde, dass für Wasser, wo letztere klein ist, der Werth $ka = 1$ der grössten Unstabilität entsprechen müsste. Jedoch muss die Trägheit

ebenfalls eine wesentliche Rolle spielen, und in der That hat der Verf. früher gezeigt, dass jener Werth in Wahrheit nur etwa $^2/_3$ (nämlich $\lambda = 4{,}51 . 2\,a$) ist.

Bei der nunmehrigen Berücksichtigung der Zähigkeit hat der Verf. u. a. das Verhalten feiner Syrupfäden auf Papier, die sich in Tropfen auflösen, im Auge gehabt, aus dem Resultate der Untersuchung aber schliessen müssen, dass in solchen Fällen der Widerstand des Papiers eine besondere Rolle spielt, der man etwa gerecht wird, wenn man Widerstände proportional den Geschwindigkeiten einführt. Diese Rechnung ist ausführlich wiedergegeben, sie zeigt schliesslich, dass bei überwiegender Zähigkeit lange Fäden sich nicht in lauter kleine Tropfen, sondern nur an wenigen weit entfernten Stellen zu trennen streben; findet doch das erstere statt, so beweist dies, dass die Trägheit in's Spiel tritt.

In der zweiten Abhandlung wird die Rechnung für den Fall hinzugefügt, dass, wie z. B. bei einem Luftstrahl unter Wasser, die Trägheit der Strahlflüssigkeit zu vernachlässigen, die der Umgebung aber zu berücksichtigen ist. Die näheren Einzelheiten lassen sich im Auszuge nicht wiedergeben.

F. A.

---

44. ***C. Ed. Guillaume.*** *Versuche über Capillarität* (La Nature 20, p. 293—298. 1892). — Populäre Darstellung einiger Experimente.

G. M.

---

45. ***T. L. Phipson.*** *Bemerkung über die Wanderung von Salzen* (Chem. News 65, p. 122. 1892). — Verf. beschreibt einen besonders drastischen Fall der Eflorescenz von Sodakrystallen aus einer verschlossenen Flasche durch feine Sprünge am Glasstopfen und weist darauf hin, wie solche Erscheinungen als Wirkung der Capillaritätskräfte aufzufassen sind und welche Rolle der atmosphärische Druck und die Feuchtigkeit der äusseren Luft dabei spiele.

D. C.

---

46. ***Ed. Hjelt.*** *Ueber das von Hrn. Hoeveler beobachtete Zerfallen einer Weissguss-Aluminiumlegirung* (Chemikerztg. 16, p. 1836. 1892). — Hr. Hoeveler hatte ein Zerfallen einer solchen Legirung beobachtet. Hjelt weist nach, dass abweichend

von dem Zerfallen des Zinns in der Kälte hier ein Oxydationsprocess eine Rolle spielt. E. W.

47. *W. Luzi. Ueber künstliche Corrosions-Figuren am Diamanten* (Chem. Ber. 25, p. 2470—2472. 1892). — Bringt man Diamant in geschmolzene südafrakanische diamantführende Breccie, so wird er coorodirt, er bedeckt sich mit Narben und Höhlungen. E. W.

Akustik.

48. *L. Hermann. Zur Theorie der Combinationstöne* (Pflüger's Archiv 49, p. 499—518. 1892). — In Bezug auf die Natur der Tartini'schen Töne stehen sich bekanntlich die subjective Auffassung von Lagrange und Young und die Helmholtz'sche objective gegenüber. Zu den gegen letztere schon von König und Voigt erhobenen Einwänden, die der Verf. nicht durchweg als stichhaltig anzuerkennen vermag, fügt er zwei weitere hinzu. Erstens nämlich ist die Helmholtz'sche Ableitung, wie Helmholtz selbst auch hervorhebt, an die Annahme einer unsymmetrischen Elasticität des von beiden primären Tönen zugleich angesprochenen Resonators, also des Trommelfells und des Hammer-Amboss-Gelenkes, geknüpft, wenigstens was die binären Combinationstöne betrifft. Hiergegen führt der Verf. an, einmal, dass eine derartige Asymmetrie unter den hier obwaltenden Verhältnissen schwerlich angenommen werden könne, und sodann, dass die Töne auch gehört werden, wenn die Mitwirkung des Trommelfells beeinträchtigt oder mit Hülfe der Knochenleitung ganz ausgeschlossen wird; die bezüglichen, für Helmholtz sprechenden Preyer'schen Versuche werden als nicht beweiskräftig dargelegt. Der zweite Einwand betrifft den Umstand, dass, wie die Rechnung zeigt, die theoretischen Differenztöne nur sehr schwach sein könnten, in Wirklichkeit aber oft sehr stark sind. Erklärt man sich auf Grund dieser Erwägungen gegen die Objectivität der Combinationstöne, so muss man des weiteren auch die Theorie der Resonatoren im Ohre fallen lassen und dem Ohre wieder wie früher die Fähigkeit zuschreiben, nicht blos Pendel-

schwingungen, sondern jede Art von Periodik als solche als eine Tonempfindung aufzufassen. F. A.

---

49. ***E. Mach.*** *Zur Geschichte der Akustik* (Mitth. d. deutschen math. Gesellsch. in Prag. p. 12—18. 1892). — E. Mach behandelt die Verdienste Sauveurs um die Akustik, dessen Standpunkt dem von von Helmholtz ausnehmend nahe kommt; vor allem sucht er die Consonanzen und Dissonanzen auf Schwebungen zurückzuführen. Er kennt ferner die Obertöne. Zum Schluss discutirt Mach noch die Theorie Sauveurs und weist deren Mangel gegenüber der neuen auf, doch glaubt er, dass auch der letzteren noch solche anhaften; der Umstand, dass der Musiker niemals einen besser consonnirenden Accord auf einem schlechter gestimmten Clavier mit einem weniger consonnanten auf einem guten Clavier verwechseln wird, obgleich die Rauhigkeit in beiden Fällen die gleiche sein kann, lehrt hinlänglich, dass der Grad der Rauhigkeit nicht die einzige Charakteristik einer Harmonie ist. Die positiven physiologischen Merkmale der Intervalle würden sich wahrscheinlich bald enthüllen, wenn es möglich wäre, den einzelnen tonempfindenden Organen unperiodische (z. B. galvanische) Reize zuzuführen, wobei also Schwebungen ganz wegfallen müssten. Ein solches Experiment ist aber kaum ausführbar. E. W.

---

50. ***R. G. Durrant.*** *Ein Vorlesungsversuch über den Schall* (Nature 45, p. 415. 1892). — Eine fein ausgezogene Glasröhre wird kreuzweise an einen Holzstab gebunden, durch einen Schlauch ein Wasserstrahl durch sie hindurch nach einem Tamburin gerichtet und gleichzeitig eine tönende Stimmgabel an den Holzstab gehalten. In gewissem Abstande giebt das Tamburin den Ton der Gabel wieder; kommt man ihm aber näher, so hört man die tiefere Octave, es konnte also erst jede zweite Schwingung den Strahl in Tropfen auflösen. F. A.

---

51. ***F. J. Smith.*** *Eine akustische Methode, durch die die Tiefe des Wassers in einem Flusse in der Entfernung gemessen werden kann* (Nature [engl.] 46, p. 246. 1892). — Eine Orgelpfeife wird mit ihrem offenen Ende in den Fluss getaucht und durch einen durch ein Wasserrad getriebenen Blasebalg

angeblasen. Ihr Ton wird mittels Mikrophons durch einen Draht nach einem Telephon in der Stadt geleitet und dort mit dem Ton einer ebensolchen Pfeife verglichen, die man in Wasser einsenkt, bis Unisono vorhanden ist. E. W.

52. **F. Brunot.** *Die graphische Darstellung des Wortes* (La Nature 20, p. 97—98. 1892). — Enthält eine Abbildung und Beschreibung des von Rousselot in seiner Schrift „Patois de Cellefrouin, étude expérimentale des sons" 1891 bekannt gemachten Phonautographen für linguistische Zwecke. Dieser Apparat ist eine Vervollkommnung der bekannten Apparate von Marey, Rosapelly u. A., originell ist die Anwendung zahlreicher Kapseln mit Schreibhebeln, wodurch es ermöglicht wird, das gesprochene Wort in einzelne Curven aufzulösen, nämlich in eine Curve der Bewegungen des Kehlkopfes, der Zunge, der Lippen und der Nase; für jede dieser Uebertragungen dienen sinnreiche, an die betreffenden Körpertheile anzulegende Vorrichtungen (eine solche Vorrichtung ist früher von Gentili angegeben). F. A.

53. **V. Hensen.** *Die Harmonie in den Vocalen* (Z. f. Biol. 10, p. 39—43. 1892). — Weitere kritische Bemerkungen zu der Vocaldiscussion zwischen Hermann und Hensen, sowie einige interessante Versuche mit Pfeifen und Resonatoren zur Illustration der Thatsache, dass die Curven gesungener Vocale den Eigenton der Mundhöhle nicht enthalten. F. A.

Wärmelehre.

54. **L. Natanson.** *Ueber das Gesetz der correspondirenden Zustände in der Thermodynamik und seine Anwendung auf die Theorie der Lösungen* (Arch. de Genève 28, p. 5—30. 1892). — Hierüber wurde nach Ostw. Ztschr. Beibl. 16, p. 262 bereits berichtet. Kčk.

55. **G. Morera.** *Ueber die Grundgleichungen der Thermodynamik.* — *Ueber die Wärmecapacität der Dämpfe* (Nuovo Cim. 30, p. 208—221. 1891). — Hierüber wurde nach den Rend. Acad. Linc. bereits berichtet (Beibl. 16, p. 135). Kčk.

56. ***P. Duhem.*** *Commentar zu den Principien der Thermodynamik. I. Theil: Das Princip der Aequivalenz* (Journ. de Mathém. 8, p. 269—330. 1892). — In der umfangreichen Abhandlung bemüht sich der Verf., die Grundbegriffe der Thermodynamik (und -Mechanik), die Masse, innere Energie, Temperatur etc. in erkenntnisstheoretischer Weise klarzustellen unter scharfer Betonung der sonst implicite gemachten Nebenannahmen.

Dass dieses logisch geordnete Entwickelungssystem genannter Begriffe nicht das einzige sein müsse, hat Verf. in der Vorrede selbst hervorgehoben. Kčk.

---

57. ***W. Gef.*** *Die Wärmequelle der Gestirne in mechanischem Maasse, ein Beitrag zur mechanischen Wärmetheorie* (11 pp. Leipzig und Heidelberg, A. Siebert, 1892). — Verf. geht wie Dellingshausen von der Vorstellung aus, dass die Schwerkraft eine zum anziehenden Körper hineilende, und nicht von ihm ausgehende Arbeitsfähigkeit sei. Von der Sonne wird sie, wofern ein Planet nicht im Wege steht, vollständig aufgesaugt. Im Gegenfalle dient sie zur mechanischen Arbeitsleistung der Planetenbewegung. Aus dem numerischen Werthe der letzteren, sowie aus dem Planeten(Erde)querschnitt und der Fläche der vollen Sphäre, welche den Sonnenabstand des Planeten zum Radius hat, berechnet Verf. den durch die Gravitationswellen in der Sonne erzeugten Energiegewinn, der jedoch die mit dem Pyroheliometer gemessene Strahlung der Sonne 200000 Mal übertrifft. Verf. sucht dies durch die Annahme zu erklären, dass die Masse der benutzten Pyroheliometer den grössten Theil der Sonnenstrahlung durchlässt. Kčk.

---

58. ***N. N. Pirogow.*** *Ueber das Gesetz Boltzmann's* (Exner's Rep. Phys. 27, p. 515—546. 1891). — Ueber einen Theil der Abhandlung, das N-Körperproblem, ist bereits Beibl. 16, p. 17 berichtet worden. Die weiteren Untersuchungen sind zuerst rein mathematisch und betreffen unter Voraussetzung einer bestimmten Auffassung über den Spielraum einer veränderlichen Grösse, innerhalb dessen sie annäherungsweise als unveränderlich betrachtet werden kann, die Auffindung der Wahrscheinlichkeitsfunction für eine grosse Zahl endlicher Grössen etc.

Hiervon werden Anwendungen gemacht, im besonderen auf das gastheoretische Problem, welches in seiner einfachsten, zuerst von Maxwell gegebenen Form die Zahl der Molecüle zu bestimmen gestattet, deren Geschwindigkeiten $u\,v\,w$ in den bis $u + du$, $v + dv$, $w + dw$ heranreichenden Spielraum hineinfallen. Boltzmann hat dieses Gesetz für den Fall erweitert, dass jedem Theilchen noch eine potentielle Energie zukommt. Die Herleitung dieses Gesetzes bildet den eigentlichen Kern des Aufsatzes, auf dessen näheres Eingehen an dieser Stelle jedoch verzichtet werden muss. Kčk.

---

59. **Lord Kelvin.** *Ueber ein unzweideutiges Beispiel, welches die Maxwell-Boltzmann'sche Lehre von der Vertheilung der kinetischen Energie widerlegt* (Phil. Mag. 33 (V), p. 466—467. 1892). — Längs einer Geraden sind drei Massen $A\,B\,C$ beweglich; die mittlere vollzieht vermöge ihrer Verbindung mit einer steifen Feder unter allen Umständen kleine Schwingungen. Der Spielraum einer der gleichen Endmassen (C) ist neben B noch durch eine starre Barrière begrenzt. Gleiches gilt von der Masse A, nur übt die letztere auf A abstossende Wirkungen aus, die in endliche Gebiete, jedoch nicht bis an B heranreichen In Folge der Zusammenstösse der Massen A und C mit B. werden die mittleren Beträge der kinetischen Energie derselben knapp vor und nach dem Anprall an B gleich sein. Da nun in Folge der Annahme der abstossenden Kräfte für eine der Massen Umsatz der kinetischen Energie in potentielle stattfindet, so wird Gleichheit der mittleren kinetischen beider Massen nicht behauptet werden können, wenn man zur Mittelbildung die Zeit heranzieht, während welcher A den abstossenden Kräften ausgesetzt war, im Gegensatze zu Maxwell-Boltzmann, wo für die Gleichheit bloss die Zahl der Freiheitsgrade (hier $= 1$) bestimmend ist. Kčk.

---

60. **M. Planck.** *Erwiderung auf einen von Herrn Arrhenius erhobenen Einwand* (Ostw. Ztschr. 9, p. 636—637. 1892). — Verf. hält den von Arrhenius (Beibl. 16, p. 587) gegen seinen Beweis des Raoult vant' Hoff'schen Dampfspannungs- und Gefrierpunktsgesetzes erhobenen Einwand für nicht stichhaltig, sofern sich derselbe auf den von ihm aufgestellten Aus-

druck für die innere Energie einer sehr verdünnten Lösung bezieht. Schliesst doch dieser Ausdruck die beim weiteren Verdünnen eintretende Wärmetönung nicht aus, sofern ein weiterer Zerfall der Molecüle zugegeben wird. Im Uebrigen betont Planck nochmals, dass er seinem thermo-dynamischen Beweis eine bloss heuristische Bedeutung zuschreibe. Die Priorität von Arrhenius stellt er nicht in Abrede. Kčk.

---

61. ***C. J. Kool.*** *Ueber die Anwendung der Gleichungen* $\Sigma \frac{1}{2} m v^2 = \frac{3}{2} P V$ *und* $\Sigma \frac{1}{2} m v^2 = \div \frac{1}{2} \Sigma (X x + Y y + Z z)$ *auf Flüssigkeiten* (Arch. de Genève **27**, p. 474—476. 1892). — Verf. bestreitet die von vielen Forschern getheilte Ansicht, dass man für innere Punkte einer Flüssigkeit das Summenglied der Virialgleichung (zweite Gleichung oben) vernachlässigen müsse. Für Flüssigkeiten wäre ein Ausdruck von der Form der Gleichung 1 anzusetzen, jedoch die rechte Seite derselben um einen Factor n zu vermehren, der die Zahl der Molecüle in der Volumeinheit angiebt. Allerdings besitzt dann p nicht mehr die Bedeutung einer um den capillaren Oberflächendruck vermehrten äusseren Pressung. Kčk.

---

62 u. 63. ***C. J. Kool.*** *Ueber die Correction, welche die Gleichung* $\Sigma \frac{1}{2} m v^2 = \frac{3}{2} P V$ *in Anbetracht der Grösse der Molecüle erfordert* (Arch. de Genève **28**, p. 72—74. 1892). — *Ueber die exacte Länge des Weges, den ein Gasmolecül von einem Zusammenstoss zum zweiten zurücklegt* (Arch. de Genève **28**, p. 74—75. 1892). — In der ersten Abhandlung kommt Kool zur Schlussgleichung

$$\Sigma \frac{1}{2} m v^2 = \frac{3}{2 (1 + 4 b_1)} P V.$$

In der zweiten Notiz stellt Verf. fest, dass der von Clausius gegebene Ausdruck für die mittlere Weglänge richtig bleibt, wenn man die Molecüle nicht als Punkte, sondern als kugelförmige räumlich ausgedehnte Gebilde in die Rechnung einführt. Kčk.

---

64. ***D. J. Korteweg.*** *Ueber die isothermische Gleichung von van der Waals* (Nat. **45**, p. 277. 1892). — Eine Fortsetzung der mit Tait geführten Discussion, in welcher Verf. die Grenzen

feststellt, innerhalb deren das in der Waal'schen Gleichung vorkommende als constant angenommene Covolum b variabel ist, wenn man von der Hypothese kugelförmiger Molecüle ausgeht. Kčk.

---

65. *G. Jäger.* *Zur Theorie der Flüssigkeiten* (Wien. Ber. **101**, p. 920—934. 1892). — Bezeichnet p den äusseren, P den inneren Druck einer Flüssigkeit, so $p + P = R_1(1 + \alpha t)/(v - b)$. Ferner ist $P = P_0(1 - \varepsilon t)$, wobei ε der Temperaturcoefficient der Capillaritätsconstanten. Daraus erhält man als Zustandsgleichung der Flüssigkeiten $p = R_1(1 + \alpha t)/(v - b) - P_0(1 - \varepsilon t)$. Für gewöhnlich kann man p gegen P_0 vernachlässigen und erhält dann $v = b + R_1(1 + \alpha t)/P_0(1 - \varepsilon t)$. Diese Gleichung gibt uns die Beziehung zwischen dem Volumen und der Temperatur einer Flüssigkeit. Sie lehrt uns gleichzeitig das Molecularvolumen b und den Quotienten R_1/P_0 kennen, und sie gibt Resultate, welche mit der Beobachtung den Erwartungen entsprechend übereinstimmen. Da R_1 für die Flüssigkeit immer kleiner ist als für den Dampf, so geht daraus hervor, dass die Geschwindigkeit der Flüssigkeitsmolecüle kleiner sein muss als jene der Gasmolecüle. Für die Dampfspannung lässt sich die Formel $d = C(1 - \varepsilon t)e^{-k^2(1 - \varepsilon t)/(1 + \alpha t)}$ herleiten, wobei die theoretische Bedeutung einer jeden der vorkommenden Constanten bekannt ist. Für die Aenderung des Compressionscoefficienten mit der Temperatur erhält man schliesslich $k = k_0(1 + \alpha t)/(1 - \varepsilon t)^2$, Gleichungen, welche in guter Uebereinstimmung mit den Beobachtungen stehen.

---

66. *C. Puschl.* *Zur Elasticität der Gase* (Monatshefte für Chemie **13**, p. 635—646. 1892). — Nach Versuchen von Bohr, Fuchs, van der Ven bleibt das Product pv für Luft nicht constant, wenn der Druck unter den atmosphärischen sinkt, vielmehr steigt dasselbe bis zu einem Maximum an, das bei einem Drucke erreicht wird, dessen Werth mit steigender Temperatur gleichfalls steigen muss, wie Verf. nachweist. Andererseits nimmt bei stärkeren Compressionen pv bis zu einem Minimum ab, das bei einem gewissen von der Temperatur abhängigen Drucke erreicht wird. Dieser Druck erreicht nach Witkowski einen höchsten Betrag von 123 Atmosphären bei $-78{,}5^0$. Von

diesem Punkte aus begiebt sich das Minimum von pv bei steigenden Temperaturen zu kleineren Druckwerthen, und es wird daher, wie Verf. schliesst, eine Temperatur geben, bei welcher das Minimum mit obigem Maximum zusammenfällt. Construirt man für jede Temperatur eine Curve, welche pv in seiner Abhängigkeit von p darstellt, so wird dieselbe im letzterwähnten Punkte einen Wendpunkt besitzen, in dessen Nähe das Mariotte'sche Gesetz genau befolgt wird.

Für höhere Temperaturen gibt es kein Maximum, das Product pv steigt mit steigendem Drucke.

Der oben erwähnte Punkt (123 Atmosphären, $-78,5^0$) besitzt, was das Verhalten des thermischen Ausdehnungscoefficienten, sowie jenes des Compressionscoefficienten anbelangt, gewisse charakteristische Eigenschaften; bezüglich dieser und anderer hieran sich anschliessender Fragen muss auf die Abhandlung selbst verwiesen werden. Kčk.

---

67. ***Tait.*** *Bemerkung über die Isothermen von Aethyloxyd* (Proc. Roy. Soc. Edinb. 18, p. 265—267. 1891). — An Hand einer kleinen Tabelle zeigt Verf., dass der Druck, welcher in der Nähe des kritischen Punktes nach den Versuchen von Ramsay und Young dem Volumen v cbcm eines Grammes Aethylalkohol entspricht, sehr gut wiedergegeben wird durch die aus des Verf. allgemeiner Theorie folgende Formel

$$p = 27,2\left(1 - \frac{(v - 3,5)^3}{v^2(v - 1,5)}\right).$$

D. C.

---

68. ***E. H. Amagat.*** *Ueber die Bestimmung der Dichtigkeit verflüssigter Gase und ihrer gesättigten Dämpfe. Elemente des kritischen Punktes der Kohlensäure* (C. R. 114, p. 1093—1098. 1892). — Die Gasmasse vom Gewicht G wird im getheilten Compressionsrohre zunächst solchen Bedingungen ausgesetzt, dass das Volumen der Flüssigkeit V etwa ein zehntel vom Volumen V' des gasförmigen Theiles beträgt. Nachdem V und V' abgelesen sind, stellt man einen neuen stabilen Gleichgewichtszustand her, bei dem sich die Flüssigkeitsmenge etwa verdrei- oder vervierfacht hat. Sind dann ΔV und $\Delta V'$ die Zunahme des Flüssigkeitsvolumens und die Abnahme des

Dampfvolumens, so berechnen sich die Dichtigkeiten D und D' einfach aus den Formeln

$$\frac{\Delta V}{\Delta V'} = \frac{D'}{D} \qquad VD + V'D' = G.$$

Die Schwierigkeit der Volumablesungen wird sehr gross, sobald man sich auf einige zehntel Grade der kritischen Temperatur nähert. Verf. beschreibt da sehr eigenthümliche Erscheinungen in der Nähe des Meniscus; die Lichtbrechungsverhältnisse deuten zeitweilig auf einen stetigen Uebergang von D in D' hin. Trotzdem gelang es dem Verf. seine mit Kohlensäure ausgeführten Messungen bis 31,00° auszudehnen. Die Temperaturen zu Abscissen genommen und die Dichtigkeiten von Flüssigkeit und Dampf als Ordinaten aufgetragen, erhält man zwei Curvenäste, welche im kritischen Punkte ineinander übergehen und zusammen eine nach dem Scheitel hin abgeplattete parabolische Form darstellen. Die Mitten der Sehnen, welche der Ordinatenaxe parallel sind, die Punkte des sogenannten Diameters fallen bei des Verf. Figur, wie bei den Diagrammen von Cailletet und Mathias genau in eine gerade Linie. Man findet durch graphische Ergänzung des Scheitels der Curve für Kohlensäure die kritischen Werthe

$T = 31,35°$, $P = 72,9^{atm.}$, $D = 0,464$.

In folgender Tabelle sind die Gesammtresultate von des Verf. Messungen im Auszuge zusammengestellt.

T	Dichte		P Maximale
	d. Flüssigkeit D	d. Dampfes D'	Spannung in Atm.
0°	0,914	0,096	34,3
5°	0,888	0,114	39,0
10°	0,856	0,138	44,2
15°	0,814	0,158	50,0
20°	0,766	0,190	56,3
21°	0,755	0,199	57,6
22°	0,743	0,208	59,0
23°	0,731	0,217	60,4
24°	0,717	0,228	61,8
25°	0,703	0,240	63,3
26°	0,688	0,252	64,7
27°	0,671	0,266	66,2
28°	0,653	0,282	67,7
29°	0,630	0,303	69,2
30°	0,598	0,334	70,7
30,50°	0,574	0,356	71,5
31,0°	0,536	0,392	72,3
31,25°	0,497	0,422	72,8
31,35°	0,464	0,464	72,9

Auch an Hand einer Curve mit P als Ordinaten und V als Abscissen discutirt Verf. seine Versuchsresultate. D. C.

---

69. ***E. H. Amagat.*** *Ueber die Dichtigkeit verflüssigter Gase und ihrer gesättigten Dämpfe und über die Constanten des kritischen Punktes der Kohlensäure* (C. R. **114**, p. 1322—1326. 1892). — Die theoretischen Betrachtungen knüpfen an des Verf. Mittheilung vom 16. Mai (vgl. das vorstehende Referat) an und sind ohne die dort gegebenen Diagramme nicht wohl kurz referirbar. Vor allem werden besprochen die Eigenthümlichkeiten eines geometrischen Ortes, der im Bezug auf die Druck-Volumcurve eine ähnliche Rolle spielt, wie „der Diameter" im Bezug auf die Temperatur-Dichtecurve eines condensirten Gases und seines gesättigten Dampfes. D. C.

---

70. ***K. Olszewski.*** *Ueber den kritischen Druck des Wasserstoffs* (Anz. d. Acad. d. Wissensch. Krakau, Mai 1891). — Der Wasserstoff wurde in einer Glasröhre comprimirt, mittels einer grösseren Quantität flüssigen Sauerstoffs bis ca. -211^0 abgekühlt und einer langsamen Expansion unterworfen. War der Anfangsdruck des Wasserstoffs nicht zu gering (80 bis 140 Atm.), so zeigte sich bei der langsamen Expansion, stets bei 20 Atm., ein Aufkochen des Wasserstoffs, obwohl die Expansion von verschiedenen Anfangsdrucken bewerkstelligt wurde. Der Verf. betrachtet diesen Druck (20 Atm.) als den kritischen Druck des Wasserstoffs, da analoge Versuche mit Sauerstoff und Aethylen gezeigt hatten, dass sich diese Methode zur Bestimmung der kritischen Drucke der Gase eignet.
E. W.

---

71. ***Lad. Natanson.*** *Wahrscheinlichkeit molecularer Configuration* (Phil. Mag. 34, p. 51—54. 1892). — Die Wahrscheinlichkeit, dass sich N Molecüle auf n Raumzellen mit den Beträgen $N_1 N_2 \ldots N_n$ vertheilen, berechnet Verf. zu $N!/(n^N . N_1! N_2! \ldots N_n!)$. Man sieht, dass gleichmässiger Vertheilung derselben ($N_1 = N_2 \ldots = N/n$) ein Wahrscheinlichkeitsmaximum entspricht. Der Häufung aller Molecüle in einer Zelle entspricht ein Minimum der Wahrscheinlichkeit. Die Berechnung setzt voraus, dass die Wahrscheinlichkeit der

Anwesenheit eines Molecüls in einer Zelle von jener der anderen unabhängig sei, desgleichen auch Abwesenheit molecularer Kräfte, welche die Vertheilung modificiren, es ist demnach die berechnete Wahrscheinlichkeit eine rein mathematische.

Der Verf. stellt den Satz auf: Atome und Molecüle bestreben sich, insofern sie nicht inneren oder äusseren Kräften unterliegen, den wahrscheinlichsten Zustand einzunehmen. Dieser Satz, in Analogie mit dem ersten Newton'schen Bewegungsgesetze, soll als Definition der „Molecularkräfte" betrachtet werden. Kčk.

---

72. ***P. Galopin.*** *Ueber die Temperaturänderungen des Wassers bei plötzlicher Zusammendrückung durch 500 Atmosphären zwischen 0° und 10°* (C. R. **114**, p. 1525—1528. 1892). — Die Versuche wurden in R. Pictet's Laboratorium ausgeführt. Zur Druckerzeugung diente eine Cailletet'sche Pumpe. Das Wasser war in einem Stahlcylinder von 4 cm lichter Weite und 39 cm Länge eingeschlossen, in dessen Deckel sich concentrisch ein geschlossenes Stahlrohr von 0,7 Durchmesser zur Aufnahme des in hundertstel Grade getheilten Quecksilberthermometers befand. Bei Berechnung der wahren Temperatursteigerung der Flüssigkeit musste natürlich auf die Miterwärmung der Metallmassen Rücksicht genommen werden, während sich Deformationswärme des Stahles nicht geltend machte.

Temperatur	Temperatursteig. ϑ für 500 Atm.	Temperatur	Temperatursteig. ϑ für 500 Atm.
0,4—0,7	0,20°	3,9	0,36°
1	0,26°	4	0,36°
2	0,27°	5	0,43°
2,5	0,29°	8	0,52°
3	0,33°	10	0,59°

Die Drucksteigerung erniedrigt also die Temperatur der maximalen Dichtigkeit des Wassers in dem Grade, dass ϑ auch unter 4° positiv bleibt. Für ein Druckintervall der angewandten Grösse wird demnach die Thomson'sche Formel

$$\vartheta = \frac{a P T}{E . c . d}$$

ungültig und es muss vielmehr

$$d\vartheta = \frac{a\, T}{E . c . d} . d P$$

mit Rücksicht auf die Abhängigkeit der specifischen Wärme c des specifischen Gewichtes d, sowie des Ausdehnungscoefficienten α vom Drucke P integrirt werden. T bedeutet die absolute Temperatur, E das mechanische Wärmeäquivalent. D. C.

---

73. **C. Puschl.** *Zur Wärmeausdehnung des Wassers* (Monatshefte für Chemie 13, p. 440—441. 1892). — Zwischen dem durch $(dv/dt)(1/v)$ definirten Ausdehnungscoefficienten a und dem ähnlich verstandenen Compressionscoefficienten $(dv/dp)(1/v) = -c$ besteht infolge des Umstandes, dass $\log v$ eine Function von p und t ist, die Relation $\partial a/\partial p = -\partial c/\partial t$. Der Ausdehnungscoefficient a, der im Dichtemaximum den Werth Null besitzt, ist selbst wieder von t und p abhängig; es lässt sich deshalb fragen, wie p und t geändert werden müsse, damit es den dem Dichtemaximum entsprechenden Werth 0 behält. Aus den von Rossetti bez. Pagliani und Vincentini für $\partial a/\partial t$ und $\partial c/\partial t$ angegebenen Werthen $1/6.10^5$, bez. $1/3.10^6$ folgert dann Verf., dass durch einen Druck von 50 Atmosphären das Dichtemaximum des Wassers um einen Grad herabgedrückt wird, was mit den Angaben von Amagat übereinstimmt.

Die Zusammendrückbarkeit des Wassers ist bei 63^0 am kleinsten, d. h. $\partial c/\partial t$ und mit ihm $\partial a/\partial p = 0$. Da $\partial c/\partial t$ im Dichtemaximum $1/3.10^6$ beträgt, so nimmt $\partial c/\partial t$, deshalb auch $\partial a/\partial p$ im Mittel um 1/177000000 ab, wenn die Temperatur um einen Grad steigt, d. h. $\partial^2 a/\partial p \partial t = -1/177000000$. Daraus lässt sich schliessen, dass im Dichtemaximum ein Druck von 2950 (nach Amagat 3000) genügt, um die Veränderlichkeit des Ausdehnungscoefficienten mit der Temperatur aufzuheben. Bei 30^0 berechnet sich dieser Druck zu 1610 Atmosphären.

Aehnlich schliessend findet Verf., dass unter dem Drucke von rund 3000 Atmosphären der Werth von $\partial v/\partial t$ nicht bei 4^0, sondern einer höheren Temperatur das Maximum erreicht. worauf auch die Angaben von Amagat hinzudeuten scheinen.

Kčk.

---

74. **H. F. Wiebe.** *Ueber die amtliche Prüfung von Thermometern* (Ztschr. f. analyt. Chemie 30, p. 1—9. 1891). — Im Jahre 1885 übernahm die Kaiserliche Normal-Aichungs-Commission

die amtliche Prüfung von Thermometern, die für die Wissenschaft und Technik von so ausserordentlicher Bedeutung ist, in grösserem Umfang, während vordem einige Institute (Seewarte in Hamburg etc.) sich in beschränktem Maasse mit der Untersuchung von Thermometern befasst hatten. Diese amtlichen Prüfungen wurden 1887 der neu entstandenen Physikalisch-Technischen Reichsanstalt (Abth. II) übertragen, wo seitdem jährlich eine grosse Anzahl Thermometer zur Untersuchung gelangen. (In Ilmenau befindet sich eine Zweigstelle für diese Prüfungen.) Durch den grossen Fortschritt, der seit der Benutzung des Jenaer Glases zur Herstellung von Thermometern gemacht worden ist, war es erst möglich, für die bei der Prüfung ermittelten Ergebnisse eine dauernde Bürgschaft zu übernehmen, auch können die einmal für diese Glassorte ermittelten thermometrischen Constanten bei der Gleichmässigkeit dieses Glases allgemein angewandt werden. Die Prüfung geschieht in zweierlei Weise, entweder durch Vergleichung mit einem Normalthermometer bei verschiedenen Temperaturen, oder durch Calibriren und Bestimmen der thermometrischen Constanten. Die Vergleichung der Thermometer wird zwischen 0 und 50° in Wasserbädern angestellt, über 50° in Siedeapparaten mit Rückflusskühlern, in welchen Flüssigkeiten mit verschiedenen Siedepunkten zur Verwendung kommen. Als besonders brauchbar haben sich die in folgender Tabelle angegebenen Flüssigkeiten bewährt:

Substanz	Siedepunkt	Substanz	Siedepunkt
Chloroform	60,6° C.	Amylalkohol	129,8° C.
Methylalkohol	64,5°	Xylol	139,4°
Methyl-Aethylalk. 1 : 1	69,8°	Amylacetat	140,0°
3 : 7	72,4°	Bromoform	148,9°
Aethylalkohol	78,1°	Terpentin	ca. 160,0°
Aethyl-Propylalk. 16 : 3	79,8°	Anilin	184,3°
Benzol	79,9°	Dimethylamin	194,0°
Aethyl-Propylalk. 7 : 4	82,2°	Methylbenzoat	199,3°
Isobutylbromid	87,4°	Toluidin	199,5°
Aethyl-Propylalk. 1 : 3	91,5°	Aethylbenzoat	212,3°
Propylalkohol	96,0°	Chinolin	235,9°
Isobutylalkohol	105,7°	Amylbenzoat	259,5°
Toluol	109,4°	Glycerin	290,1°
Isobutylacetat	114,1°	Diphenylamin	301,9°
Paraldehyd	124,6°		

Auch durch Sieden verschiedener Flüssigkeiten unter vermindertem Druck lassen sich constante Temperaturen herstellen und auch diese Methode wird zwischen 50 und 140° in der Reichsanstalt angewandt (siehe Beibl. **16**, p. 507). Die Angabe der Correctionen beziehen sich auf vollständig eingetauchte Thermometer und es müssen eventuell noch Correctionen für den herausragenden Faden angebracht werden (vgl. auch Rimbach, Beibl. **16**, p. 417).

Die zweite Art der Untersuchung, die für genaue Instrumente unerlässlich ist, besteht in der Kalibrirung derselben, der Untersuchung des Fundamentalabstandes etc. Die Methoden hierfür sind in den Trav. et Mém. du Bureau international etc. beschrieben. Die Lage des Eispunktes bei t^0 ist nach Böttcher $E_t = E_{100} + 0{,}0055\,(100 - t) + 0{,}0_6 8\,(100 - t)^2$. Die Reduction der Angaben des Quecksilberthermometers aus Jenaer Glas 16^{III} auf das Luftthermometer berechnet sich nach Wiebe und Böttcher zu

$$\delta = -0{,}0000280\,(100 - t) - 0{,}0_6 299\,(100 - t)^2 t,$$

worin t die Angabe des Quecksilberthermometers, δ die Reduction auf das Luftthermometer bedeutet (siehe Beibl. **16**, p. 352).

Zur Prüfung der Thermometer in tiefen Temperaturen (Alkoholthermometer) werden bis zu −33° Salzgemische benutzt, für noch tiefere Temperaturen Gemische von fester Kohlensäure mit verschiedenen Alkoholwassergemischen (bis zu −78,8°). Ueber 300° werden Bäder aus geschmolzenem Salpeter angewandt, am besten ein Gemenge von Kali und Natronsalpeter zu gleichen Theilen (bei 230° schmelzend). Thermometer aus Jenaer Glas, die mit Stickstoff gefüllt sind, lassen sich nach vorangegangenem längerem Erhitzen auf ca. 480° bis 450° gebrauchen (Beibl. 16, p. 354).

Die Einführung derartig untersuchter, amtlich beglaubigter Thermometer in die Wissenschaft und Technik ist unstreitig von sehr grossem Werth. W. J.

---

75. ***E. Emden.*** *Ueber das Gletscherkorn* (Denkschr. d. Schweiz. Naturf. Gesellsch. Zürich 1892. **33**, p. 441; Naturwissensch. Rundschau **7**, p. 495—496. 1892). — Emden zeigt, dass jedes Stück Eis mit der Zeit, am schnellsten bei ca. 0°,

in ein Aggregat von optisch-einaxigen Tyndall'schen Schmelzfiguren und Forel'schen Streifen übergeht, die langsam mit abnehmender Geschwindigkeit wachsen. Es sind das moleculare Umlagerungen, ähnlich denen der einen Schwefelmodification in eine andere. E. W.

---

76. ***F. Freyer und V. Meyer.*** *Ueber die relativen Siedepunkte anorganischer Verbindungen* (Ztschr. f. anorg. Chem. **2**, p. 1—6. 1892). — Nach der in den Beibl. angegebenen Methode, sowie mit geeigneten Quecksilberthermometern haben, die Verf. für $SnBr_2$, $BiCl_3$ und $BiBr_3$, $HgCl_2$ und $HgBr_2$ die Siedepunkte bestimmt und dieselben mit denen anderer analoger Verbindungen in der Tabelle zusammengestellt:

Borbichlorid	17	-bromid	90
Siliciumtetrachlorid	59	"	153
Phosphortrichlorid	76	"	175
Antimontrichlorid	223	"	275
Quecksilberbichlorid	307	"	325
Wismuthchlorid	447	"	453
Zinnchlorür	606	"	619
Zinkchlorid	730	"	650

Aus diesen Zahlen geht hervor, dass unterhalb 450 bis 600° die Chloride niedrigere Siedepunkte als die Bromide haben, bei dieser Temperatur dieselben etwa zusammenfallen, oberhalb derselben aber die Chloride höhere Siedepunkte besitzen, als die Bromide. Ob dies allgemein der Fall ist, wollen die Verf. noch weiter verfolgen. E. W.

---

77. ***Antoine.*** *Ueber die charakteristische Gleichung verschiedener Dämpfe* (C. R. **114**, p. 1177—1180. 1892). — Es bedeute χ die totale Dampfwärme bei der Temperatur t und dem Drucke p; dann gilt $X = A - G.p^n + c.t$, wo A, n, G, c Constanten bedeuten; für die von Regnault studirten Dämpfe ist n eine Zahl von 0,16—0,70. Setzt man $n = 0,5$ in erster Näherung, so ergibt die Formel Werthe für X, die immer noch in die Fehlergrenzen fallen. Da ferner zwischen pv und X eine lineare Relation sich feststellen lässt, so ergibt sich hieraus die schon früher vom Verf. mitgetheilte charakteristische Gleichung:

$$pv = A(D - B\sqrt{p} + t).$$

Die Atmosphäre als Druckeinheit, und das Liter als Volumeneinheit angenommen, bekommt man folgende empirische Formeln:

Aether: $X = 0{,}48\,(202{,}5 - 9{,}68\sqrt{p} + t)$
$pv = 0{,}823\,(383 - 9{,}68\sqrt{p} + t)$

Chloroform: $X = 0{,}1567\,(426 - 5{,}53\sqrt{p} + t)$
$pv = 0{,}627\,(305 - 5{,}53\sqrt{p} + t)$

Aceton: $X = 0{,}4125\,(345{,}2 - 14{,}76\sqrt{p} + t)$
$pv = 120\,(345{,}2 - 14{,}76\sqrt{p} + t)$

Chlorkohlenstoff: $X = 0{,}2045\,(254{,}3 - 25{,}23\sqrt{p} + t)$
$pv = 0{,}66\,(221{,}3 - 25{,}23\sqrt{p} + t)$

Schwefelkohlenstoff: $X = 0{,}157\,(586 - 23{,}29\sqrt{p} + t)$
$pv = 1{,}012\,(342 - 23{,}29\sqrt{p} + t)$

Kčk.

78. **A. Witz.** *Einfluss der Masse der Flüssigkeit bei den Leidenfrost'schen Erscheinungen* (C. R. 115, p. 38. 1892). — Erwiderung auf eine Prioritätsreclamation de Swarte's, die des Verf. Verdampfungsversuche (Beibl. **16**, p. 357) betrifft. Verf. fasst bei der Gelegenheit seine Schlussfolgerungen noch einmal in folgender Weise zusammen: „Der Boutigny'sche Effect tritt auf einer rothglühenden Platte immer ein, wenn die Flüssigkeit in Tropfen, also in geringer Menge vorhanden ist, der Effect bleibt aus, wenn die Wassermasse zu gross ist, um sphäroidale Form annehmen zu können. Die Tropfenform ist darum nothwendig für das Zustandekommen der Calefaction." D. C.

79. **H. Gilbaut.** *Condensationshygrometer* (C. R. **114**, p. 67. 1892). — Verf. weist auf die Nothwendigkeit hin, bei der Bestimmung der Luftfeuchtigkeit ausser dem Eintritt des Thaupunktes auch die Temperatur der Fläche festzustellen, auf der sich der Thau niederschlägt. Er wählt daher als solche Fläche eine platinirte Glasplatte und bestimmt die Temperatur des Platins durch den electrischen Widerstand desselben. W. J.

80. **De Swarte.** *Verdampfung in Kesseln* (C. R. **115**, p. 334. 1892). — Gegenüber einem von Witz erhobenen Einwand bemerkt Verf., dass sich ihre beiderseitigen Schlüsse, sofern dieselben den abnormen Grad der Dampfentwickelung an rothglühenden Blechen betreffen, durchaus nicht widersprechen. Kčk.

81. **Ducretet.** *Eine Kältemaschine für Vorlesung und Laboratorium* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. 5, p. 205. 1892). — Verdunstendes flüssiges Kohlensäureanhydrid wird durch ein Schlangenrohr geleitet und kühlt dabei Alkohol ab, der durch wattirte Wände vor der Wärme der Umgebung geschützt ist. Schr.

---

82. **W. Louguinine.** *Bestimmung der specifischen Wärmen des Erythrits und des Mannits* (Ann. Chim. Phys. (6) 27, p. 138—144. 1892). — Verf. beschreibt zunächst einige von ihm getroffene Abänderungen seines Apparates zur Bestimmung von specifischen Wärmen sowie die Handhabung desselben und theilt dann eine Reihe gut übereinstimmende Ermittelungen der specifischen Wärmen des Mannits und des Erythrits mit, die im Mittel zu 0,3277 resp. 0,3520 gefunden wurden. Kl.

---

83. **Berthelot.** *Einige neue Beobachtungen über den Gebrauch der calorimetrischen Bombe* (C. R. 115, p. 201—203. 1892). — Für den Gebrauch der calorimetrischen Bombe gibt Verf. folgende Regeln: 1) Die Verbrennung fester Körper erfolgt nur dann sicher vollständig, wenn nach ihrer Beendigung das resultirende Gas mindestens noch 60 Volumprocente freien Sauerstoff enthält. 2) Bei Verbrennung von Gasen dagegen verwende man nur einen geringen Ueberschuss von Sauerstoff, um das brennbare Gas nicht zu sehr zu verdünnen. 3) Von flüchtigen Körpern wendet man entweder nur soviel an, dass sie in der Bombe vollständig als Dampf vorhanden sind, oder man verhütet ihre Verdampfung gänzlich dadurch, dass man die sie enthaltende Platinkapsel mit einer geeignet hergestellten Collodiumdecke versieht; man vermeidet so die wegen des Nebeneinanderbestehens zweier verschiedener Aggregatzustände nöthigen oft unsicher zu bestimmenden Correctionen. Kl.

---

84. **Berthelot.** *Ueber die Verwendung comprimirten Sauerstoffs in der calorimetrischen Bombe* (Ann. Chim. Phys. (6) 26, p. 559—560. 1892). — Vgl. Beibl. 16, p. 515. Kl.

---

85. **Berthelot.** *Ueber die Verbrennungswärme der Glycolsäure* (C. R. 115, p. 393. 1892). — Es wird ein Schreibfehler

in den früheren Bestimmungen Louguinine's über die Verbrennungswärme der Glycolsäure (166,0 Cal. statt irrthümlich 186,0 Cal.) corrigirt. Kl.

---

86. **Berthelot.** *Untersuchungen über die Ueberschwefelsäure und ihre Salze* (Ann. Chim. Phys. **26**, p. 526—555. 1892). — Die Persulfate des Kaliums und Ammoniums lassen sich leicht durch Electrolyse einer gesättigten Lösung der entsprechenden Bisulfate erhalten, indem man dieselbe in eine poröse Thonzelle bringt, die in verdünnter Schwefelsäure steht; in letztere taucht als negativer Pol ein Platinblech, in erstere als positiver ein Platindraht. Bei einer Stromstärke von 3 Amp. findet sich nach 15—20 Stunden das innere Gefäss mit Krystallen von Persulfat erfüllt. Aus dem Ammoniumsalz kann man weiter das Baryumsalz durch Versetzen mit Barytwasser und Verdampfen im Vacuum in der Kälte gewinnen. Die Lösungswärme des Kaliumsalzes betrug bei 8,8° — 14,55 Cal., die des Ammoniumsalzes bei 9,4° — 9,66 Cal., die des Baryumsalzes bei 12° — 11,8 Cal. Die Neutralisationswärme der Säure gegen Baryt wurde indirect bestimmt durch Fällen des Baryumsalzes mit Schwefelsäure und pro Aequivalent zu + 13,8 Cal. gefunden; die des Kalis und Ammoniaks berechnen sich hieraus nach den Gesetzen von Andrews zu + 13,7 und + 12,4. Die Bildungswärme der aus der Lösung des Baryumsalzes durch Schwefelsäure freigemachten Ueberschwefelsäure wurde durch Oxydation einer mit Schwefelsäure versetzten Ferrosulfatlösung bestimmt, gleichzeitig verlaufende secundäre Wärmewirkungen wurden durch die analoge Reduction von Wasserstoffsuperoxyd ermittelt, wobei sich derselbe Endzustand der Lösung erzielen lässt; hiernach entwickelt die gelöste Ueberschwefelsäure bei ihrer Zersetzung in gelöste Schwefelsäure und gasförmigen Sauerstoff + 34,8 Cal. An der Hand dieser Zahlen discutirt dann Verf. in bekannter Weise eine Anzahl von Reactionen der Ueberschwefelsäure mit Rücksicht auf das Princip der grössten Arbeit. Kl.

---

87 u. 88. **Berthelot und Matignon.** *Verbrennungswärme verschiedener Chlorverbindungen* (C. R. **115**, p. 347—50. 1892). — *Ueber die Glyoxyl- oder Dioxyessigsäure* (Ibid., p. 350

—53). — Die gemessenen Verbrennungswärmen (auf verdünnte Salzsäure berechnet) sind:

Monochloressigsäure . . .	$C_2H_3ClO_2$	173,9 Cal.
Trichloressigsäure	$C_2HCl_3O_2$	105,4 „
Dichlortrimethylen . . .	$C_3H_4Cl_2$	433,1 „
Glyoxylsäure	$C_2H_4O_4$	127,5 „

Die Substitutionswärme des Chlors in den Chloressigsäuren berechnet sich hiernach pro Atom Cl zu + 25,3 resp. + 26,1 Cal.; der Werth ist etwas niedriger als bei den gechlorten Methanen, wahrscheinlich infolge des negativen Charakters der Carboxylgruppe. Im Dichlortrimethylen würde die Substitution von H_2 durch Cl_2 + 34 Cal. — x entwickeln, wenn x die Bildungswärme des Kohlenwasserstoffs aus den Elementen darstellt; falls diese Substitution einen ähnlichen Wärmewerth wie oben gefunden besitzt, müsste die Bildungswärme des Trimethylens einen beträchtlichen negativen Werth haben. — Aus der beobachteten Verbrennungswärme der Glyoxylsäure folgt, dass, wenn man von der Essigsäure ausgehend die durch successive Oxydation entwickelte Wärmemenge berechnet, man für jedes neu eintretende Atom Sauerstoff stark zunehmende Werthe erhält, wie folgende Reactionsgleichungen zeigen:

$C_2H_4O_2 + O = C_2H_4O_3$ + 20,6 Cal.
Essigsäure Glycolsäure
$C_2H_4O_3 + O = C_2H_4O_4$ + 58,8 „
Glycolsäure Glyoxylsäure
$C_2H_4O_4 + O = C_2H_2O_4 + H_2O$ + 68,9 „
Glyoxylsäure Oxalsäure.

Aehnliche Verhältnisse finden sich auch in anderen analogen Fällen wieder. Kl.

89—92. **Berthelot und Matignon.** *Ueber die Bildungswärme des Hydrazins und der Stickstoffwasserstoffsäure* (Ann. chim. phys. (6) **27**, p. 289—302. 1892). — Vgl. Bbl. **16**, p. 517. — *Verbrennungs- und Bildungswärmen der Nitrobenzole* (Ibid. p. 304—310). — Vgl. Bbl. **16**, p. 20. — *Ueber die Verbrennungs- und Bildungswärmen des Alkohols und der Ameisen- und Essigsäure* (Ibid. p. 310—319). — Vgl. Bbl. **16**, p. 601. — *Neutralisationswärme der Hippursäure* (Ibid. p. 303). — Die zum Zwecke des Studiums der im Thierkörper verlaufenden Wärmeprocesse ermittelte Neutralisationswärme der gelösten

Hippursäure durch Natron betrug bei 10,4° pro Molecül Säure + 13,8 Cal. — Die Lösungswärme von krystallisirtem Hydroxylamin wurde bei 12° pro Molecül zu — 3,8 Cal. gefunden, wahrscheinlich etwas zu niedrig infolge eines Feuchtigkeitsgehaltes des Präparats. Kl.

---

93. ***De Forcrand.*** *Constitution des Pyrogallols* (C. R. **115**, p. 284—286. 1892). — Aus den von ihm gemessenen Bildungswärmen der drei Natriumverbindungen des Pyrogallols zieht der Verf. den Schluss, dass in letzterem die drei Hydroxyle einander benachbart sind, wie man auch gegenwärtig allgemein annimmt. Kl.

---

94. ***E. Péchard.*** *Ueber die Bildungswärme der Uebermolybdänsäure und der übermolybdänsauren Salze* (C. R. **115**, p. 227—229. 1892). — Uebermolybdänsäure, aus Molybdänsäure mittels Wasserstoffsuperoxyd erhalten, bildet sich aus Molybdänsäure und Sauerstoff unter Absorption von ca. 16 Cal., die durch die exotherme Zersetzung des Wasserstoffsuperoxyds (+ 21,6 Cal.) geliefert werden. Bei der Neutralisation mit Natron oder Kali liefert sie 11,2 Cal. Kl.

---

95. ***L. Vignon.*** *Thermochemische Studie über gewisse organische Körper mit gemischter Function* (C. R. **115**, p. 354—356. 1892 und Bull. soc. chim. (3) 7, p. 655—657. 1892). — Ein Vergleich der Neutralisationswärmen des Tetramethyldiamido-diphenylmethans, -benzophenons und -thiobenzophenons zeigt, dass bereits das erste eine sehr schwache Basis ist (successive Wärmeentwickelung pro Mol. Salzsäure: 3,50, 2,35 und 0,61 Cal.), das zweite kaum noch basische Eigenschaften besitzt, das dritte sie jedoch wieder etwas deutlicher zeigt. Kl.

---

96. ***A. Werner.*** *Ueber ein basisches Calciumnitrat* (C. R. **115**, p. 169—171. 1892). — Eine kaltgesättigte Lösung von Calciumnitrat nimmt Aetzkalk auf unter Bildung einer krystallinischen, durch viel Wasser zersetzbaren Verbindung von der Formel $Ca(NO_3)_2 + Ca(OH)_2 + 2^1/_2 H_2O$, deren Bildungswärme ermittelt wurde; die Zahlen sind ohne besonderes Interesse. Kl.

---

97. *G. Stahl. Ein kleiner Beitrag zur Erzeugung von Isothermen an anorganischen und organischen Substanzen* (Ztschr. f. Kryst. u. Mineral. 20, p. 216—220. 1892). — Des Verf. Methode bezweckt, Platten von Mineralien sowohl als auch von anderen Substanzen in einfacher Weise auf ihr Wärmeleitvermögen prüfen zu können ohne die Objecte durchbohren zu müssen und doch unveränderliche Wärmekurven zu erzeugen. Die angeschliffenen Flächen werden polirt und mit einer möglichst gleichmässigen Paraffinschicht überzogen. Will er die Isothermen deutlich haben, so bestreut Verf. vor Hervorrufung derselben die Ueberzugsschicht mit Lycopodiumsporen oder sehr fein vertheiltem Mennige. Zur Erwärmung dient ein rechtwinklig abgebogener 2 mm dicker Kupferdraht, der am einen Ende in einen Bunsenbrenner ragt, am anderen mit einer Spitze die Ueberzugsschicht berührt, nachdem er einen verticalen Schirm und eine horizontale Glasplatte als Schutz gegen strahlende Wärme durchsetzt hat. D. C.

Optik.

98. *C. E. Guillaume. Möglichkeit einer directen Vergleichung der Geschwindigkeit der Fortpflanzung des Lichtes und electromagnetischer Störungen* (Arch. de Gen. (3) 28, p. 302—305. 1892). — Die plötzlichen Störungen auf der Sonne können optisch beobachtet werden und zugleich die magnetischen Störungen, welche denselben auf der Erde folgen. Die Zeitdifferenz zwischen denselben wäre zu bestimmen. G. W.

99—101. *A. Kiefer. Geometrische Lösung einer einfachen Aufgabe aus der Optik* (Mitth. d. Thurgauischen Naturf.-Ges. 1888, 8. Heft). — *Ueber zwei specielle Brennlinien des Kreises* (Progr. d. Thurg. Cantonsschule f. d. Schulj. 1891/92. Frauenfeld 1882. 50 pp. 5 Tafeln.) — *H. Krüger. Das Spiegelbild eines leuchtenden Punktes im bewegten Wasser* (Progr. d. ev. Fürstensch. zu Pless 1892. 16 pp. 1 Taf.). — Die betreffende Aufgabe der zuerst genannten Abhandlung lautet: Auf einer gegebenen Curve die Lage eines leuchtenden Punktes so zu bestimmen, dass

durch ihn eine gegebene Gerade an vorgeschriebener Stelle möglichst stark beleuchtet werde. Ihre nähere Behandlung und Lösung ist mehr von mathematischem als physikalischem Interesse.

Die letzte Bemerkung gilt auch für die zweite und dritte der oben genannten Abhandlungen. Es werden in der ersteren die zwei Brennlinien für Reflexion betrachtet, welche entstehen, wenn die reflectirende Curve ein Kreis ist, und der leuchtende Punkt entweder auf der Kreislinie oder im Unendlichen liegt.

Auch in der dritten der oben genannten Abhandlungen ist das Hauptziel des Verf. ein mathematisches und didactisches, indem er eine derjenigen Erscheinungen, die sich der Beobachtung besonders häufig darbieten und auch unter ästhetischem Gesichtspunkt ein besonderes Interesse haben, einer elementaren mathematischen Untersuchung unterwirft, welche ihre Behandlung auch der Fassungsgabe von Schülern der oberen Klassen zugänglich macht. Cz.

---

102. **K. Habart.** *Die gleichseitige Hyperbel als Ort der Bild- und Objectpunkte sphärischer Spiegel und Linsen* (Ztschr. f. d. Realschulw. 16, p. 273—276. 1892). — Zur graphischen Darstellung des Verhältnisses zwischen Object- und Bildentfernungen bei einer einfachen Linse oder einem einfachen Spiegel folgt Verf. einer von Hrn. E. Mach in seinen Vorlesungen benützten Methode, welche im Princip darauf beruht, dass man, während der Spiegel bez. die Linse gleichförmig nach abwärts sich bewegen und der optische Mittelpunkt, der Brennpunkt und die Krümmungsmittelpunkte Gerade beschreiben, die untereinander parallel sind, das Object sowohl als auch das Bild Curven beschreiben lässt, aus deren Verlauf dann das gegenseitige Verhalten von Bild und Object in allen Stadien abgelesen werden kann. Um dieses Verhalten mehr zu präcisiren, verlegt Verf. den Ort der Objectpunkte in eine gleichseitige Hyperbel, deren Asymptoten mit den Axen eines rechtwinkligen Coordinatensystems zusammenfallen, und deren Excentricität doppelt so gross ist als die Brennweite der Linse bez. des Spiegels. Die Abscissen dieser Curve stellen die jeweiligen Entfernungen des Objectes vom optischen Mittelpunkte der

Linse dar. Der Bildpunkt bewegt sich dann ebenfalls auf einer gleichseitigen Hyperbel mit derselben Excentricität. Der Mittelpunkt dieser der Objectcurve congruenten Curve liegt in der Coordinatenachse des ursprünglichen Coordinatensystems und in dieser um die Brennweite tiefer als der Mittelpunkt der Objectcurve. Mit Hülfe dieser Beziehung lassen sich dann die fraglichen Verhältnisse sehr übersichtlich veranschaulichen.

Cz.

---

103. ***R. Nasini* und *T. Costa*.** *Ueber die Veränderungen des Refractions- und Dispersionsvermögens des Schwefels in seinen Verbindungen* (Regia Università degli Studi d. Roma. Istituto Chimico Roma.. Tipografia della R. Accad. di Lincei. 1891. 147 pp.). — Die Schrift ist eine monographische Darstellung der optischen Eigenschaften des Schwefels. Im 1. Theil berichten die Verf. über die von anderen angestellten Versuche und zeigen vor allem an den von Schrauf sowie an einigen von ihnen selbst angestellten an Lösungen in Schwefelkohlenstoff, dass die Atomrefraction des freien Schwefels nur sehr wenig mit dem Aggregatzustand sich ändert, ihr wahrer Werth liegt für H_α zwischen 15,50 und 16,00 (n); 7,70 und 8,20 (n^2).

Im 2. Theil studiren sie eine grosse Anzahl organischer Schwefelverbindungen, einige anorganische, Schwefelwasserstoff, Schwefeldichlorid und Thiophen. In die Sulfüre scheint der Schwefel stets mit der gleichen Atomrefraction einzutreten, indess ist zu beachten, dass, wenn das organische Radical der Olefin- oder aromatischen Reihe angehört, auch die Refraction des Schwefels steigt: so ist die Atomrefraction des Schwefels grösser in dem Bichlorid als in den Sulfüren, obgleich sie beide offenbar demselben Typus angehören. In Bezug auf das Thiophen wiederholen die Verf. ihre früheren Angaben, nämlich dass sein Refractionsvermögen nicht mit seiner Constitutionsformel übereinstimmt, und auch nicht mit der des Benzols. Für die n^2-Formel ist eine grössere Uebereinstimmung vorhanden als für die n-Formel, für die Dispersion ist die Uebereinstimmung nach der Formel von Ketteler grösser als nach der von Gladstone.

Im 3. Theile werden untersucht: Thioessigsäure, die Sulfocyanate, einige Abkömmlinge des Schwefelkohlenstoffs, die schon von E. Wiedemann untersucht waren und das Dioxy-

thiobenzol. Den Werth für den Schwefel in den Sulfocyanaten erhält man, wenn man von der Refraction der Sulfocyanate die der Cyanüre abzieht. Der Schwefel hat in den Sulfocyanaten nahezu den gleichen Werth wie in den Sulfüren, zu beachten ist die Thatsache, dass in den beiden Verbindungen, die E. Wiedemann untersucht hat, dem Aethyläther der Monothiocarbonylsäure ($C_5H_{10}SO_2$) und dem Carbonyldithioäthyl ($C_5H_{10}S_2O$) die Refraction und die Dispersion eine sehr verschiedene ist und zwar im zweiten grösser als im ersten, dies dürfte daher rühren, dass der letztere sich direct vom Schwefelkohlenstoff ableitet.

Im 4. Theil untersuchen die Verf., das Bi- und Tetrasulfid des Aethyls und das Schwefelchlorid, sie finden, dass die Verbindung des Schwefels mit dem Schwefel die Refraction nicht sehr erhöht und ebenso nicht die Dispersion.

Im 5. Abschnitt werden untersucht: die Verbindungen, welche die Gruppe $S=C$ enthalten, die Derivate des Schwefelkohlenstoffs und die Isosulfocyanate. Um die Werthe für den Schwefel in den Isosulfocyanaten abzuleiten, untersuchte einer der Verf., Costa, die Refraction des Aethylcarbylamin; zog er das moleculare Refractionsvermögen dieser Verbindung von demjenigen des Diäthylsulfocarbylamins ab, so erhielt er die Atomrefraction des Schwefels.

Untersucht wurden ferner verschiedene Xanthogenate, Dioxysulfocarbonate, Sulfocarbonate, Schwefelharnstoff. Alle Derivate des Schwefels sind durch ein hohes Brechungs- und Dispersionsvermögen charakterisirt. Indem die Verf. die Derivate des Schwefelkohlenstoffs, die stets die Gruppe $C=S$ enthalten, mit denen aus Nr. 3 zusammenstellen, finden sie, dass man nicht von optischen Unterschieden der Gruppen $C=S$ und $S-C-S$ sprechen kann, sondern dass alle Derivate des Schwefelkohlenstoffs sich etwa in gleicher Weise verhalten, unabhängig von den Structurformeln. Häuft sich Schwefel im Molecül an, so wächst das Refractions- und Dispersionsvermögen. In den Isosulfocyanaten besitzt der Schwefel ein beträchtlich höheres Refractions- und Dispersionsvermögen als in den Sulfocyanaten. Sie erreichen ein Maximum in dem Isosulfocyanat des Phenyl.

Im 6. Theil untersuchen die Verf. die Sulfin- und Tetin-

verbindungen; über einige derselben ist schon ausführlich berichtet worden. Die Verf. bestätigen, dass in den Sulfin- und den Tetinderivaten der Schwefel ein recht hohes Refractions- und Dispersionsvermögen besitzt, indess scheint dasselbe mit den mit dem Schwefel verbundenen Gruppen zu variiren, so ist es im Hydrat ein anderes als im Jodid, trotzdem dass der Typus der Verbindung der gleiche bleibt, es ändert sich auch beträchtlich mit der Natur des Lösungsmittels. Die Verf. vergleichen ferner einerseits die Sulfinverbindungen mit den organischen Ammoniumverbindungen, anderseits die Tetin- mit den Betainverbindungen. Sie finden Analogien, da in derselben Weise, wie bei der Verbindung des Jodäthyl mit dem Schwefeläthyl eine starke Erhöhung des Refractions- und Dispersionsvermögens eintritt, dies auch bei der Bildung der Ammonium- und Betainverbindungen der Fall ist.

Die Autoren beschäftigen sich auch mit den Veränderungen des Refractionsvermögens der Sulfinverbindungen mit Bezug auf die Theorie der electrolytischen Dissociation: obgleich es scheint, als ob die Abweichungen in dem von der Theorie vorausgesehenen Sinne verlaufen, so glauben sie doch nicht, dass eine Beziehung zwischen beiden Phänomenen bestehe, wie sie in Abschnitt 7 ausführen.

Im Theil 7 sind die Sauerstoffverbindungen behandelt, sie finden, dass, welche Anschauung man sich auch über die Constitution derselben machen mag, stets der Schwefel in dieselben mit einer beträchtlich kleineren Refraction und Dispersion eintritt, als in die anderen Verbindungen und als dem Werth entspricht, den er im freien Zustande hat, etwa nur mit der Hälfte, einem Drittel oder gar nur einem Viertel des Werthes.

Bei der Untersuchung analoger Substanzen finden sie indess, dass der Werth für den Schwefel nahezu constant bleibt, der Schwefel hat einen höheren Werth für Refraction und Dispersion in der schwefligen Säure als in der Schwefelsäure und ebenso sind im allgemeinen die optischen Constanten höher in den Derivaten des schwefligen Säureanhydrides als in denen des Schwefelsäureanhydrides. Die Verf. untersuchen auch noch einige Thiosäuren und deren Salze, und vergleichen ihre optischen Constanten mit der Art ihrer Bildung.

Im Gegensatz zu Kannonikoff glauben sie nicht, dass man

in optischer Hinsicht von tetra- und hexavalentem Schwefel sprechen kann. Sie zeigen weiter, wie der von Kannonikoff aus dem Studium der Sulfone abgeleitete Werth für den tetravalenten Schwefel nicht genau sein kann, sondern dass man den aus dem Studium der Sulfin- und Tetinverbindungen erhaltenen zu Grunde legen muss.

Gelegentlich der Refraction der Schwefelsäure und ihrer Derivate behandeln die Verfasser von Neuem die Frage nach der electrolytischen Dissociation. Optisch ist H_2SO_4 die Summe von $H_2O + SO_3$ oder auch die Summe von H_2. wie es sich in organischen Verbindungen findet und SO_4, wie es sich z. B. aus dem Aethylsulfat ableitet. Weiter finden sie innerhalb der Fehlergrenzen für H_2SO_4 denselben Werth, mögen sie ihn aus reiner Schwefelsäure oder aus verdünnten Lösungen bestimmen; das stimmt natürlich alles nicht mit der Dissociationstheorie.

In den allgemeinen Schlussbetrachtungen bemerken die Verf., dass ihre Resultate in Bezug auf den Schwefel nicht der allgemeinen Anschauung widerspricht, dass die Refraction eines Elementes mit seinem Sättigungsvermögen wächst. Im allgemeinen ändert sich das Refractionsvermögen nicht sehr, wenn man den Typus der Verbindung ungeändert lässt, so dass die Hauptursachen der Veränderungen von Aenderungen des Typus herrühren würden. Ausser dieser Ursache sind aber noch andere von mehr oder weniger grossem Einfluss vorhanden, so die Natur der Atome und Elemente, welche die Verbindung bilden. Bleibt der Typus erhalten, so stellt sich Refraction und Dispersion des Schwefels als eine additive Eigenschaft dar, selbst wenn die Reactionen beim Uebergang von der einen Verbindung zur anderen energische sind; oft tritt dagegen eine Abweichung von der Additivität ein bei Aenderung des Typus selbst, wenn die Reactionen nur schwache sind, so bei den Sulfinverbindungen.

Besonders betonen die Verf. die Erhöhung des Refractions- und Dispersionsvermögens, wenn zwei Gruppen, die beide hohe Werthe derselben besitzen, sich vereinigen, diese zuerst von Nasini hervorgehobene Thatsache lässt sich fast nie aus den Structurformeln vorhersagen: Sie findet sich bei vielen Kohlenwasserstoffen der Benzolreihe mit nicht gesättigter Seitenkette,

bei den aromatischen Aldehyden, bei den Derivaten des Schwefelkohlenstoffs u. a. m.

In Bezug auf die Verwendung der Formeln n und n^2 finden die Verf., dass die zweite eine grosse Gleichförmigkeit in den Resultaten ergibt; sie zeigen, dass die von der Formel n gelieferten Resultate sich in gewisser Uebereinstimmung mit denen durch die Dispersion gelieferten befinden; sie glauben, dass die Formel n eine mehr constitutive Formel ist, dies scheint ihnen kein Nachtheil zu sein. In Bezug auf die Formel von Ketteler für die Dispersion $(\mu_C^2 - 1) / (\mu_H^2 - 1)$ bemerken sie, dass sie eine grosse Gleichförmigkeit in den Resultaten gibt im Vergleich zu der von Gladstone; dies kommt aber nur daher, dass die Dispersion nach Ketteler eine ausnehmend wenig veränderliche Grösse ist und sehr nahe der Einheit liegt: daher sind die molecularen und Atom-Refractionen durch nahe dieselben Zahlen wie die Molecular- und Atomgewichte gegeben. E. W.

---

104. ***F. Zecchini.*** *Atomrefractionen der Elemente für das gelbe Natriumlicht* (Rendiconti R. Accad. Lincei (5) 1. 2. sem. 1892. p. 180—187). — Der Verf. berechnet in derselben Weise wie Landolt die Atomrefractionen und findet folgende Werthe für die D-Linie:

	$\frac{N_D - 1}{\alpha}$	Werthe v. Landolt u. Brühl f. d. Linie H_α . $\frac{n_{H_\alpha} - 1}{d}$
Kohlenstoff	4,71	5,0
Wasserstoff	1,47	1,3
Alkoh. Sauerstoff O′	2,65	2,8
Aldehyd-Sauerstoff O″	3,33	3,4
Chlor Cl	10,05	9,8
Brom Br	15,34	15,3
Jod J	25,01	24,9
Vermehrung für jede Doppelbindung	2,64	2,40

Die Atomrefractionen der Elemente für die D-Linie fallen natürlich nicht mit denen für die C-Linie zusammen; besonders zu beachten ist, dass sie für C und O für ersteres kleiner sind als für letztere, was sonderbar erscheinen muss, indess ist zu berücksichtigen, dass es empirische Constanten sind, deren Werth von der Art der Berechnung abhängt; ähnliche Eigenthümlichkeiten hatte auch Conrady für die n^2-Formel gefunden. Würde man die Atomrefractionen für H_γ berechnen, so würde man

noch weit kleinere Werthe erhalten; wir hätten also eine anormale Dispersion. Dagegen ist die Zunahme für eine Doppelbindung für D weit grösser als für C, dies ist natürlich, da sie aus dem Vergleich von Substanzen mit grosser und kleiner Dispersion abgeleitet wird. E. W.

---

105. ***G. Carrara.*** *Ueber das Moleculargewicht und das Refractionsvermögen des Wasserstoffsuperoxydes* (Rendicont. Real. Accad. di Lincei (5) 1. 1892. 2. sem. p. 19—24). — Aus Messungen und Lösungen, die zwischen 0,199 gr und 3,295 gr H_2O_2 in 100 gr Wasser enthielten, ergibt sich eine moleculare Gefrierpunktserniedrigung von ca. 20. Aus seinen Versuchen und entgegen denen von Tammann, von dessen Zahlen die seinigen auch beträchtlich abweichen, schliesst Carrara, dass das Moleculargewicht des Wasserstoffsuperoxydes H_2O_2 ist. Aus Messungen über die Brechungsindices von H_2O_2-lösungen ergibt sich

$$P.\frac{\mu_{H_\alpha} - 1}{d} = 9{,}42. \qquad P.\frac{\mu_{H_\alpha}^2 - 1}{(\mu_{H_\alpha}^2 + 2)\,d} = 5{,}70.$$

$$P.\frac{\mu_\gamma - \mu_\alpha}{d} = 0{,}00747.$$

Die letztere Grösse ist die nach Gladstone gemessene Moleculardispersion. Ein Vergleich der berechneten und gefundenen Werthe für die Molecularrefraction lässt H_2O_2 als eine Summe von Wasser und alkoholischem Sauerstoff auffassen.

Aus dem Vergleich der Werthe für Wasser und H_2O_2 für die Dispersion folgt für die Atomdispersion des Sauerstoffs 0,0867, Gladstone hatte für Aldehydsauerstoff 0,18 und für den alkoholischen Sauerstoff 0,10 gefunden.

In der blauen Lösung, die beim Mischen von H_2O_2 und Chromsäure entsteht und die $CrO_3H_2O_2$ enthält, fand Carrara eine Absorptionsbande zwischen $\lambda = 6{,}265$ und $5{,}380$, das Maximum lag bei $\lambda = 6{,}046$ bis $5{,}617$. E. W.

---

106. ***H. Krüss.*** *Der Einfluss des Kugelgestaltsfehlers des Objectivs auf die Winkelmessungen mit Fernrohren* (Ztschr. f. Instrumentenk. 12, p. 199—207. 1892). — In seiner Dissertation (Ein Verfahren zur genaueren Bestimmung von Brechungs-

exponenten. Hamburg 1891) bringt H. B. Walter unter anderen Fehlerquellen für solche Bestimmungen auch diejenige in Erinnerung, welche aus der dioptrischen Unvollkommenheit des Beobachtungsfernrohres und Collimators resultirt. Auf dieselbe haben früher schon eingehend hingewiesen E. Abbe (Neue Apparate etc. Jena 1874) und insbesondere W. Voigt (Groth's Ztschr. f. Krystallogr. 5, p. 113. 1880). Verf. berechnet unter Zugrundelegung der bekannt gewordenen Constanten verschiedener einfacher und zusammengesetzter Systeme die Grösse, welche der betreffende Fehler unter Umständen erreichen kann. Walter hatte ihn bis zu 1′ 20″ beobachtet. Bei besseren Objectiven wird der Fehler den Betrag von einigen Secunden selten überschreiten. Der Fehler wird verdoppelt, wenn zwei gleiche Objective als Collimator und Beobachtungsrohr einander gegenüberstehen und das im vordern Brennpunkt des ersten befindliche Object im hintern Brennpunkt des zweiten beobachtet wird. Dieser letztere Umstand gibt einen Wink für ein Verfahren zur experimentellen Prüfung eines Objectivs in Bezug auf geringe Reste der sphärischen Aberration. Man stellt zwei gleiche Objective einander wie Collimator und Beobachtungsfernrohr gegenüber und beobachtet ein in der vordern Brennebene des Collimators befindliches Object auf Parallaxe, indem man das Beobachtungsfernrohr abwechselnd bis auf einen schmalen Rand am linken und am rechten Rande abblendet. Cz.

---

107. ***S. Czapski.*** *Methode und Apparat zur Bestimmung von Brennweiten (Focometer) nach Abbe*[1] (Ztschr. f. Instrk. 12, p. 185—197. 1892). — Für genaue Messungen mittels optischer Bilder, auf welchen fast alle Methoden zur Brennweitenbestimmung von Linsensystemen beruhen, stellt Abbe drei Fundamentalbedingungen auf, nämlich

1) Eine solche Messung darf nicht abhängig gemacht werden von der *Auffassung des Ortes eines optischen Bildes* wegen des unvermeidlichen Spielraumes, der bei solchen Einstellungen bestehen bleibt und desto grösser ist, je mehr man

1) Vorgetragen und demonstrirt auf der Naturforscher-Versammlung zu Halle von Prof. Abbe.

das System abblendet, um dessen Aberrationen zu reduciren und die für die centrale Zone geltenden Factoren zu erhalten.

2) Es darf auch indirect die Messung nicht von einer Einstellung abhängig sein. Infolge der vorgenannten unvermeidlichen Einstellungsunsicherheit würde auch die *Grösse von Bildern* falsch aufgefasst werden, wenn die Hauptstrahlen (Axen) der sie formirenden Büschel beliebige endliche Neigung gegen die Axe des Systems haben. Nur bei „telecentrischer" Einrichtung, nämlich wo durch eine im vordern Brennpunkt des Systems befindliche axiale Blende die Hauptstrahlen der austretenden Büschel der Systemaxe parallel gemacht sind, wirkt jener Fehler nicht mit. Es ist dann die Grösse des Bildes gänzlich unabhängig von der Stelle, an welcher es — scharf oder unscharf — eingestellt wird.

3) Da die dioptrischen Constanten eines Systems (Vereinigungsweiten, Vergrösserung und auch die Brennweite selbst) im Allgemeinen von Zone zu Zone variiren, das zu zweit genannte Element auch noch mit der absoluten Grösse des Bildes bezw. Objectes selbst (Verzerrung), so ist es notwendig, auf diese Variationen Rücksicht zu nehmen. Dies geschieht am zweckmässigsten durch Ermittelung des Factors der fraglichen Variationen, indem man der Messung an jeder Stelle der Axe verschieden grosse Bilder unterwirft und den Fundamentalwerth der Vergrösserung, welcher der centralen Zone des Bildes und Objectivs entspricht, durch Rechnung ableitet.

Obigen Anforderungen entsprechend gründet sich die Methode von Abbe auf die Bestimmung der Vergrösserung, welche ein System in gegebener Lage bei telecentrischem Strahlengang von zwei auf derselben Seite in genau messbarer Entfernung von einander befindlichen Scalen entwirft. Der telecentrische Strahlengang wird hierbei nicht durch eine Blende in dem — von vornherein ja unbekannten — Brennpunkt des Systems erreicht, sondern dadurch, dass das Bild durch ein Hülfsmikroskop beobachtet wird, dessen Axe parallel der des Systems verschoben wird. Diese letztere Parallelverschiebung ermöglicht die Beobachtung des Bildes in grösserer Ausdehnung als irgend ein feststehender optischer Apparat sie gestatten würde. Da jedoch ihre Verwirklichung in mechanischer Beziehung grosse Schwierigkeiten und entsprechende construc-

tive Complication verursachen würde, so ist der Ausweg gewählt, dass nicht das Mikroskop parallel über das zu untersuchende System hingeführt, sondern umgekehrt dieses in einem Schlitten unter dem Mikroskop fortgeführt wird, wobei die Scalen ebenfalls ihre Lage zum Beobachtungsmikroskop behalten. Diese Veränderung vermeidet die angedeutete Schwierigkeit unter Anwendung sehr geringer mechanischer Hülfsmittel vollständig und verursacht nur eine geringfügige Aenderung in den Formeln.

Der Apparat besteht demgemäss in der Form, in welcher er von der Firma C. Zeiss in Jena fabrikmässig ausgeführt wird, im Wesentlichen in einem Mikroskop grösseren Modells, dessen Tisch in Schlittenführung von rechts nach links um messbare Beträge beweglich ist. Nahe unter der Tischebene befindet sich eine mittels Hebels bei Seite zu schlagende feingetheilte (0,1 mm) Glas-Scala, oberhalb des Fusses eine zweite gröber getheilte (0,5 mm). Die Entfernung beider wird ein für allemal vom Verfertiger oder mittels eines beigegebenen Tiefentasters vom Beobachter bestimmt. Dem Mikroskop sind fünf Objective beigegeben, welche unter Zuhülfenahme des Tubusauszuges und der Zahn- und Triebbewegung des Tubus auf alle Entfernungen von der Tischebene bis Unendlich einzustellen gestatten, um stets das von dem System entworfene Bild der untern Scala beobachten zu können. Die Einrichtung dieses Focometers, welches in der ausgeführten Form und unter Benutzung der beschriebenen Methode für Linsen von etwa 20—100 mm Durchmesser bestimmt ist, ist eine derartige, dass auch die Bestimmung von Systemen kürzerer Brennweite, z. B. der Oculare und Objective von Mikroskopen nach den für solche geeigneten Methoden auf das Bequemste ausführbar ist. Die Brennweite von Systemen mittlerer Dimension (etwa 50 mm Oeffnung) kann mittels des Apparates bei wenigen Wiederholungen leicht mit einer Genauigkeit von 0,1 % bestimmt werden. Cz.

---

108. ***A. Broca.*** *Aplanatismus und Achromatismus* (J. de Phys. 3, (1) p. 147—162. 1892). — Diese Untersuchungen bilden eine Fortsetzung und Ausführung der früher (Beibl. 16, p. 276) referirten. Sie haben zum Zweck, beide in der Ueberschrift

genannten Eigenschaften auch bei Linsen von endlicher Dicke dem Calcul zu unterwerfen. Da die Theorie in der hier gegebenen Ausdehnung weder für die physikalische Forschung, noch für die praktische Optik von genügendem Interesse ist, so erübrigt sich wohl eine nähere Inhaltsangabe. Cz.

---

109. ***J. Lefèvre.*** *Ueber die Stärke und die Vergrösserung der Lupe und des Mikroskops* (Ec. Sup. de Pharm. de Paris Nr. 2, 27 pp. 1891/92). — Der Aufsatz enthält lediglich einige elementare Discussionen über die in der Ueberschrift genannten Begriffe und eine Reihe von Messungen der verschiedenen für die Bestimmung jener Grössen dabei in Betracht kommenden Constanten an Lupen und Mikroskopen. Cz.

---

110. ***J. Bazala.*** *Neue Beleuchtungs-Constructionen für Flächen, deren zu einer Axe normale Schnitte ähnlich und ähnlich liegend sind, im allgemeinen und für Flächen zweiten Grades im besonderen* (Grunert's Archiv (2) **11**, p. 113—131. 1892). — Der Gegenstand des Aufsatzes ist im Titel gekennzeichnet. Es möge erwähnt werden, dass die Constructionen in gewöhnlicher Darstellung durch Grund- und Aufriss, in axonometrischer und in perspectivischer Darstellung behandelt werden. Die nähere Ausführung ist von ausschliesslich mathematischem Interesse. W. K.

---

111. ***W. Le Conte Stevens.*** *Experimentelle Prüfung der Formeln für die Gesammtstrahlung zwischen 15° C. und 110° C.* (Sill. J. (3) **44**, p. 431—443. 1892). — Die von Strahlen aller Wellenlängen von $\lambda = 0$ bis $\lambda = \infty$ ausgesandte Wärmenge S ist, wenn T und T_0 die Temperatur des strahlenden Körpers und der Umgebung ist, nach Stefan

$$S = m T_0^4 \frac{T^4}{T_0^4}\left(- 1\right),$$

nach F. Weber

$$S = CFe^{aT_0} T_0 \left(\frac{T}{T_0} e^{a(T-T_0)} - 1\right).$$

Der Verf. prüft diese Formeln sowie die von Rossetti und Dulong und Petit an der Strahlung einer 1,4 cm dicken Eisenscheibe von 7,3 cm Radius gegen eine Thermosäule. In die Scheibe ist von der Seite in einer Höhlung ein Thermometer

eingesetzt. Die Scheibe wird erwärmt und ihr Temperaturabfall und die Temperatursteigung der Thermosäule beobachtet. Am besten bewährt sich die Weber'sche Formel.

Zu beachten ist, dass die Versuche in Luft von Atmosphärendruck angestellt wurden. E. W.

---

112. ***J. T. Bottomley.*** *Wärmestrahlung im absoluten Maass* (Proc. Roy. Soc. 52, p. 162—163. 1892). — Eine weitere Fortführung der Beibl. 9, p. 786; **10**, 569; **11**, 701; **12**, 344 referirten Arbeit, von der zunächst nur ein Auszug erschienen ist. Ueber die Arbeit kann erst berichtet werden, wenn die vollständige Mittheilung erschienen ist, da die mitgetheilten Zahlen nur bei Angabe der Dimensionen des Apparats etc. in ihrer Bedeutung hervortreten. E. W.

---

113. ***Liveing und Dewar.*** *Ueber das Spectrum von flüssigem Sauerstoff und über den Brechungsindex von flüssigem Sauerstoff, Stickoxyd und Aethylen* (Phil. Mag. 34, p. 205—209. 1892). — In Glasröhren von 3/4 Zoll Durchmesser und 3—6 Zoll Länge, die an den Enden so eben und gleichförmig als möglich zugeschmolzen waren, wurde flüssiger Sauerstoff mit Atmosphärendruck eingegossen. Zunächst verdampfte dieser natürlich sehr heftig, bis das Ganze bis auf die Siedetemperatur des Sauerstoffs -181^{0} abgekühlt war. Damit sich das Glas nicht mit Reif beschlage, war es in einen weiteren Glaskasten luftdicht eingeschlossen, der mit völlig trockener Luft gefüllt war. Das Spectrum zeigte die Absorptionsbanden, die auch der gasförmige Sauerstoff unter hohem Drucke zeigt, aber merkwürdigerweise war die Bande A nicht wie im Sonnenspectrum scharf nach der brechbareren Seite hin, sondern hatte ihre scharfe Begrenzung auf der weniger brechbaren Seite und schattirte sich allmählich nach der brechbaren Seite hin ab. Ebenso verhielt sich die Bande B. Die Verf. schliessen hieraus, einmal dass die genannten Banden dem Sauerstoffmolecüle zugehören, dass dieses im Wesentlichen mit unverändertem Schwingungszustand in den flüssigen Körper übergeht, dass aber vermöge der anderen Wirkungsweise der Molecüle im gasförmigen und im flüssigen Zustande aufeinander die beobachtete Veränderung in der Intensitätsvertheilung herrührt.

Der Sauerstoff selbst hat eine sehr schöne blaue Farbe, die also nicht dem Ozon zukommt, worauf schon Olszewski hinwies. Ozon löst sich leicht in flüssigem Sauerstoff; auf eine Steinsalzschüssel ausgegossen, nimmt eine solche Lösung den sphäroïdalen Zustand an, verdampft sehr rasch, wird concentrirter und explodirt schliesslich mit ungeheurer Heftigkeit. In verdünnter Sauerstofflösung hat das Ozon gar keinen Einfluss auf das Absorptionsspectrum.

Der Versuch, concentrirtere Lösungen von Ozon in Sauerstoff herzustellen, scheiterte an der furchtbaren Explosivität des Gemisches, die jedesmal den ganzen Apparat in Stücke schlug (comminuting the tube to fine powder). Trotz ungeheurer Schwierigkeiten gelang es den Verf., den Brechungsindex des flüssigen Sauerstoffs bei —182° zu bestimmen (nicht weniger als ein Liter Substanz war dazu nöthig); sie fanden $n = 1,2236$; da die Dichte des Sauerstoffs bei dieser Temperatur zu 1,124 gefunden wurde, so ergab sich das specifische Brechungsvermögen zu

$$(n-1)/d = 0,1989 \text{ (im Original steht fälschlich 1,989)}$$
$$\text{resp. } (n^2-1)/(n^2+2)d = 0,1265.$$

Das moleculare Brechungsvermögen ist hiernach 3,182 bez. 2,024; aus einer Reihe von organischen Verbindungen fand Landolt hierfür im Mittel 3,00, für gasförmigen Sauerstoff ist es 3,0316. Bei einem Einfallswinkel von 50° 45′ erwies sich das von der glatten Flüssigkeitsoberfläche, die sich bei —200° herstellte, reflectirte Licht ziemlich vollkommen polarisirt. Für das flüssige Stickoxyd wurde erhalten für

$\lambda =$ 670,5 (Li)	656,3 (C)	589,2 (D)	486,1 (F)	451,0 (In)	430,7 (G)
$n =$ 1,3257	1,329	1,3305	1,3345	1,3368	1,3378.

Das specif. Gew. war bei —90° C. 1,255, woraus sich für das specif. Brechungsvermögen für Na-Licht ergibt 0,2634 resp. 0,163 und für das moleculare Brechungsvermögen 11,587 resp. 7,163. Durch Substraction des für Sauerstoff gefundenen Brechungsvermögens ergibt sich das moleculare Brechungsvermögen des Stickstoffs zu 8,405 resp. 5,139. Für flüssiges Aethylen, welches wegen seiner stürmischen Verdampfung grosse Schwierigkeiten bereitete, wurde $n = 1,3632$ gefunden; bei —100° ist die Dichte 0,58, woraus sich für das specif. Brechungsvermögen 0,627 resp. 0,384 ergibt. **Eb.**

114. ***W. L. Dudley.*** *Die Farben und Absorptionsspectren dünner Metallschichten und glühender Metalldämpfe, nebst einigen Beobachtungen über electrische Flüchtigkeit* (Chem. Ctrbl. **1892**, Bd. II, p. 23—24. 1892). — Die Metallschichten wurden in der verschiedensten Weise hergestellt. Dabei ergaben sich folgende Resultate:

	I	II	III
Au	gelb, grün, roth	grün	grün
Ag	tiefblau	blau gelbgrün	gelbgrün
Cu	grün	grün	grün
Al	blau, braun	blaugrün	grünblau
Bi	graublau	blau	blaugrün
Pt	graublau, purpurn	blau	blau
Pd	rauchbraun	grün	grün
Pb	rauchbraun bis olive	blau	blau
Zn	graublau, weniger tief als Ag, tiefer als Bi	grünblau	grünblau
Cd	graublau wie Zn	grün	grün
Mg	graublau, schwächer als Zn	grün	grün
Sn	braungrau	blau	blaugrün
Fe	schwachbraun	grünblau	grünblau
Ni	grau oder braungrau	blaugrün	blaugrün
Co	grau oder braungrau	grünblau	grünblau
Te	purpurn	goldgelb	orangegelb
K	blauviolett	violett	violett
Na. (auf Glas)	braungelb	gelb	gelb
Li (auf Glas)	dunkelbraunroth	roth	roth

Die dünnen Metallschichten gaben keine bestimmten Absorptionsstreifen oder Banden. E. W.

---

115. ***P. Dittrich.*** *Das Spectrum des Methämoglobins* (Ztschr. f. anal. Chem. **31**, p. 593. 1892). — Der Verf. findet nur zwei Streifen und zwar die beiden ersten der anderen Autoren. E. W.

---

116. ***J. G. MacGregor.*** *Ueber die Veränderung der Absorptions-Spectra wässeriger Lösungen von Salzen mit der Temperatur und Concentration* (Trans. Roy. Soc. Canada **9** (3), p. 27—41. 1891). — Der Verf. entwickelt im ersten Theile der Abhandlung seine theoretischen Ansichten über die Constitution der Lösungen. Im Anschluss an die Moleculartheorie und unter Annahme anziehender Kräfte, welche die Salz- und Wassermolecüle sowohl untereinander als auch im

allgemeinen in noch höherem Grade wechselseitig aufeinander ausüben, sucht er zu beweisen, dass sich um die Salzmolecüle eine Anzahl von Wassermolecülen herumlagern und mit ihnen einen Molecülcomplex bilden muss, welchen der Verf. zum Unterschied von dem Hydrat im chemischen Sinne, ein physikalisches Hydrat nennt. Entsprechend der kinetischen Gastheorie ergibt sich dann zunächst für Salze, welche in Lösungen keine Dissociation erfahren, dass in mittleren Concentrationen eine Erhöhung der Temperatur, ebenso wie eine Vergrösserung der Concentration die Folge hat, dass die Zahl der Wassermolecüle, welche durch die Anziehung der Salzmolecüle von diesen festgehalten werden und das Hydrat bilden, sich verringert. In verdünnten Lösungen wird die Temperaturerhöhung in dem gleichen Sinne wirken, dagegen die Vergrösserung der Concentration keine bemerkenswerthe Veränderung hervorrufen, während die letztere in sehr concentrirten Lösungen sogar die entgegengesetzte Wirkung wie die Temperaturerhöhung haben wird.

Bei Salzen, welche in Lösungen mehr oder minder dissociirt sind, wird eine Temperaturerhöhung die Dissociation im allgemeinen begünstigen, eine Concentrationsvermehrung dagegen vermindern. Von den dissociirten Molecülen wird angenommen, dass sie in derselben Weise auf die Molecüle des Lösungsmittels wirken, wie die nicht dissociirten Salzmolecüle und ebenfals physikalische Hydrate bilden.

Da das Wasser keine wesentliche Absorption ausübt, so ist die Absorption von Lösungen nach obiger Theorie in der Hauptsache auf die Hydrate der Salzmolecüle oder der Dissociationsproducte zurückzuführen. Falls keine oder eine unmerkliche Dissociation stattfindet, wird eine Temperatur- oder Concentrationsvermehrung bei mässig concentrirten Lösungen den gleichen Einfluss auf die Absorption ausüben, bei concentrirten dagegen den entgegengesetzten, während in verdünnten die Concentrationsvermehrung keine wesentliche Wirkung haben wird. — Die Absorption dissociirter Lösungen rührt theils von den Hydratsystemen der Salzmolecüle, theils von denjenigen der dissociirten Molecüle her. Bei Veränderung der Temperatur und Concentration wird die Absorption sowohl durch die Veränderung des Dissociationsgrades, als auch in derselben

Weise, wie bei nichtdissociirten Lösungen durch die Veränderung im Bau der Hydrate beeinflusst werden.

Zur Prüfung der oben abgeleiteten Schlüsse liegen noch wenig experimentelle Daten vor, jedoch sind die Beobachtungen von Russel (Chem. News **51**, p. 259. 1885), G. und H. Krüss (Kolorimetrie, p. 150, 273 etc.), Vierordt (Die Anwendung des Spectralapparates z. Photometrie d. Abs.-Spectren etc. Tübingen 1873), Melde (Pogg. Ann. **126**, p. 264. 1865) und O. Knoblauch (Wied. Ann. **43**, p. 738. 1891) am Kobaltchlorid, Kobaltbromid, Kaliumpermanganat, Kaliumchromat, Pikrinsäure und Kaliumeosin sämmtlich mit diesen Folgerungen in Uebereinstimmung.

O. Kch.

---

117. ***Abney.*** *Ueber chemische Wirkungen des Lichtes* (Photogr. Mitth. **29**, p. 212—213. 1892). — Die Aenderungen der Intensität sind:

	optische	photographische
höchster Sonnenstand	5600	120000
30° über dem Horizont	4700	72000
20°	3300	42000
10°	2000	9000
1° 30	1400	5600
Bei Sonnenuntergang	140	1,7

Die photographische Intensität nimmt demnach viel schneller ab als die optische.

E. W.

---

118. ***A. Fowler.*** *Das Blitzspectrum* (Nature [engl.] **46**, p. 268. 1892). — Der Verf. fand folgende Linien, die mit den von andern Forschern beobachteten zusammengestellt sind:

	Schuster	Vogel	Herschel	Bemerkungen
(1) 5002	—	5002	5009	am hellsten
(2) 5168	5160	—	—	eher schwach
—	5182	5184	—	—
(3) 5350	5334	5341	—	recht hell
(4) 5430	—	—	—	eher schwach
(5) 5515	—	—	—	ziemlich hell
—	5592	—	—	—
(6) 5675	—	—	—	ziemlich hell

andere Linien traten noch im Roth und Blau auf, konnten aber nicht gemessen werden.

Die Linien (1) und (6) sind sicher die zwei hellsten Luft-

linien in dieser Gegend, für die anderen Linien sind die Coincidenzen nicht so ausgesprochen. Die Nähe von 5168 mit der hellsten *C*-Bande ($\lambda = 5165$) lässt vermuthen, dass sie von CO_2 herrührt. Die andern Linien scheinen nicht mit Luftlinien zusammenzufallen. E. W.

119—121. ***George E. Hale.*** *Photographien der Erscheinungen auf der Sonne* (Astronomy and Astro-Physics Nr. 107. p. 2. 1892). — *Das ultraviolette Spectrum der Sonnenprotuberanzen* (Ibid., p. 2). — *Eine bemerkenswerthe Störung auf der Sonne* (Ibid.. p. 3). — Dem Verf. ist es geglückt, mit dem grossen Spectroheliographen des Kenwood Observatoriums (Chicago) die Sonnenprotuberanzen auch ausserhalb der Zeit einer totalen Sonnenfinsterniss zu photographiren, und zwar lediglich dadurch, dass das eigentliche Sonnenbild in der Focalebene des Refractors durch ein kreisförmiges Metall-Diaphragma abgeblendet und der Spalt dann langsam durch die Focalebene geführt wurde. Die Aufnahmen der ganzen Sonnenscheibe zeigen sehr schön die allgemeine Verbreitung der Fackeln und ihre grosse Ausdehnung, gegen welche die der Flecke klein erscheint. Es gelang auch Bilder zu erhalten, auf denen die Chromosphäre und die gesammte Sonnenscheibe gleichzeitig zu sehen sind, indem der Spalt mit Diaphragma erst langsam, so wie es zur Aufnahme der Protuberanzen nöthig ist, darüber hin bewegt wurde, dann das Diaphragma entfernt und der Spalt schnell nochmals über das ganze Bild zurückgeführt wurde. — Die hier gegebenen zwei Tafeln ultravioletter Linien, welche hell in den Protuberanzen erscheinen, reichen bis $\lambda = 3685,3$ und enthalten mehrere neue Linien. — Das Auffallende an einer am 15. Juli photographisch verfolgten grossen über einem Flecken sich erhebenden Eruption war, dass sie die ganze Umgebung des Fleckens unberührt liess, sich also wahrscheinlich in grösseren Höhen als der Fackelregion ereignete. Eb.

---

122. ***O. Boeddicker.*** *Strahlende Wärme des Mondes, gemessen am Birr Castle Observatory während der totalen Finsterniss am 28. Januar 1888* (Trans. Dublin Soc. (2) 4, p. 481 —512. 3 Tfln. 1891). — In dem von dem Earl of Rosse

herrührenden Vorworte zu der vorliegenden Arbeit wird der früheren Versuche gedacht, die Mondwärmestrahlung mittels des grossen Reflectors von Parsonstown von drei Fuss Durchmesser zu messen. Bei der genannten Mondfinsterniss kamen zwei von Lord Rosse selbst neu verfertigte Thermosäulen zur Verwendung. Auf dieselben wurde abwechselnd während je 30 Sec. das Mondbild geworfen und das Galvanometer, welches innerhalb dieser Zeit immer seinen Maximalausschlag annahm, abgelesen. Die Beobachtung vor, während und nach der durch tadelloses Wetter ausgezeichneten Verfinsterung zeigten (in Uebereinstimmung mit den 1884 erhaltenen Resultaten), dass ein merklicher Verlust an Wärmestrahlen schon eintritt, noch ehe der Mond in den Schatten der optischen Strahlen eintritt (was auf eine starke Wärmeabsorption schon in sehr hohen Schichten der Erdatmosphäre schliessen lässt) und dass ferner nach der Finsterniss die Mondwärmestrahlung noch lange Zeit unter dem normalen Betrage bleibt, d. h. unter jenem Werthe, den sie haben würde, wenn die Beschattung nicht erfolgt wäre.

Eb.

---

123. **E. Anding.** *Ueber die Lichtvertheilung auf einer unvollständig beleuchteten Planetenscheibe* (Astron. Nachr. 129, p. 377—388. 1892). — Bei den Quadraturen des Jupiter hat man beobachtet, dass der der Sonne zugewandte Rand scharf begrenzt, der andere verwaschen ist. Der Verf. beweist, dass diese Beobachtung durchaus derjenigen Lichtvertheilung entspricht, die man für eine derartige, schwach seitliche Beleuchtung der Planetenkugel nach photometrischen Gesetzen berechnen kann. Dabei wird die Rechnung mit vier verschiedenen, als möglich zugelassenen photometrischen Grundgesetzen durchgeführt.

W. K.

---

124. **M. Wolf.** *Ein merkwürdiges Meteor vom 10. October 1891* (Astron. Nachr. 129, p. 43—46. 1892). — Das Meteor war dadurch ausgezeichnet, dass seine vielfach wie ein Flusslauf gewellte Bahn 10 Min. lang sichtbar blieb. Anfangs- und Endstrecke dieser Bahn waren bei Beginn heller als der mittlere Theil, erblassten aber schneller. Der mittlere Theil verbreiterte sich allmählich und verschob sich nach dem Pole zu, während die Bahnenden ihre Lage behielten.

W. K.

---

125. ***M. Wolf.*** *Notiz über photographirte Meteoriten und Cometen* (Astron. Nachr. **129**, p. 101—104. 1892). — Bei Sternphotographien hat der Verf. gelegentlich auch photographische Bilder von Sternschnuppen-Bahnen erhalten. Sie zeigten alle mit mehr oder weniger Deutlichkeit eine sehr eigenthümliche Erscheinung; sie bildeten sich nämlich nicht als Striche von gleichmässiger Breite ab, sondern zeigten periodische Anschwellungen, woraus auf ein periodisches Aufleuchten der Sternschnuppen geschlossen werden müsste. W. K.

---

126. ***N. Herz.*** *Eine electrostatische Hypothese der Cometenschweife* (Astron. Nachr. **129**, p. 345—352. 1892). — Die Cometenschweife sollen den Cometen nicht substantiell eigenthümlich, sondern nur optische Begleiterscheinungen sein, indem die durch die Influenzwirkung der Sonne herbeigeführte electrische Vertheilung auf den Cometen in der Nähe der Sonne sich soweit soll steigern können, dass Ausgleichungen der Electricität zwischen den polarisirten Theilchen der Cometenhülle und des sie umgebenden dem Weltenraum angehörigen Mediums stattfinden, und diese weitere Ausgleichungen zwischen den einzelnen Partikelchen der letzteren zur Folge haben, die natürlich vorwiegend in Richtung des Radius Vector des Cometen vor sich gehen würden. W. K.

---

127. ***H. C. Vogel.*** *Untersuchung über die Eigenbewegung der Sterne im Visionsradius auf spectrographischem Wege* (Publicationen d. Astrophysikal. Observ. z. Potsdam. VII. Bd. 1. Thl. Nr. 25. 166 pp. 4°. Potsdam 1892). — Die vorliegende Arbeit gibt eine zusammenfassende Darstellung des in einzelnen Theilen schon Beibl. **13**, p. 166, p. 947 u. p. 949. 1889; **14**, p. 283, p. 622, p. 789 u. p. 904. 1890; **15**, p. 108 u. p. 355. 1891 referirten Unternehmens aus Linienverschiebungen in den Sternspectren gegen eine künstliche Lichtquelle (meist H_γ) die Geschwindigkeiten im Visionsradius abzuleiten. An den bereits angeführten Stellen wurde Näheres über die Beobachtungsmethode, die Ueberlegenheit des hier verwendeten photographischen Verfahrens über die directe Ocularbeobachtung und die Hauptresultate und ihre Discussion mitgetheilt, namentlich die die hier zum ersten Male aufgefundenen binären Sternsysteme, deren Bewegungen

nur auf spectrographischem Wege verfolgt werden können, betreffenden Entwickelungen. Der Catalog gibt für 51 der hellsten Sterne die Bewegungscomponente gegen das Sonnensystem. Eb.

---

128. ***F. S. Archenhold.*** *Ein ausgedehnter Nebel bei ξ Persei* (Astron. Nachr. **129**, p. 153—158. 1892). — Der Verf. bespricht den Vorzug, den bei der Aufnahme von Flächengebilden die gewöhnlichen photographischen Doppelobjective vor den astronomischen Refractoren haben, und der darauf beruht, dass bei solchen Aufnahmen für die Helligkeit das Verhältniss des Objectivdurchmessers zur Brennweite massgebend ist. Es wird dann ein durch photographische Aufnahme entdeckter Nebel beschrieben, der nach seinen photographischen Wirkungen zu schliessen, vornehmlich blaue und ultraviolette Strahlen aussendet. W. K.

---

129. ***J. Scheiner.*** *Berichtigungen zu „Die Spectralanalyse der Gestirne“* (Astron. Nachr. **129**, p. 157—160. 1892). — Der Verf. veröffentlicht eine Anzahl von Berichtigungen zu seinem in den Beibl. **15**, p. 148 besprochenen Werke und macht bekannt, dass dieses Verzeichniss von der Verlagshandlung W. Engelmann in Leipzig kostenfrei zu beziehen ist. W. K.

---

130. ***H. F. Newall.*** *Ueber ein Diagramm, welches bei der Justirung eines Diffractions-Gitters gute Dienste leistet* (Monthly Not. Astronom. Soc. **52**, Nr. 7. p. 510—512. 1892). — Um einen klaren Ueberblick über die Beziehungen des Einfallswinkels i, des Diffractionswinkels φ, der Gitterconstante d, der Wellenlänge λ irgend eines Strahles und der Ordnung m des Spectrums, die analytisch bekanntlich durch

$$m\lambda = (\sin i + \sin\varphi)\, d$$

dargestellt werden, zu erhalten, trägt der Verf. in einem rechtwinkligen Coordinatensystem die Incidenzwinkel i; auf der Abscissenaxe, die Diffractionswinkel φ auf der Ordinatenaxe auf. Alsdann bilden die zusammengehörigen Werthe beider Grössen für eine bestimmte Wellenlänge in den Spectren verschiedener Ordnung gewisse Curven, von denen der Verf. die für C und H des Sonnenspectrums zeichnet. Bilden Collimator und Be-

obachtungsfernrohr einen bestimmten Winkel 45° mit einander und wird das Gitter gedreht, so geben, da dann immer $i \pm \varphi = \Theta$ ist, gerade Linien von der Neigung Θ durch ihre Schnitte mit den Diagrammcurven die im Spectrum sich ergebenden Linienvertheilungen. Sind Collimator und Gitter fest, so wird die Reihenfolge der in dem bewegten Beobachtungsfernrohr erblickten Erscheinungen durch eine der Ordinatenaxe, sind Gitter und Teleskop fest mit einander verbunden, durch eine der Abscissenaxe parallele gerade Linie dargestellt. Der Verf. hat in das Diagramm noch eingezeichnet Curven gleicher Vergrösserung und Curven gleicher Dispersion, welche bei Construction von Gitterspectroskopen sehr nützlich werden können.
Eb.

---

131. ***J. Walker.*** *Die Intensität im Brennpunkte eines Fernrohrs für den Fall, dass das Objectiv von einem mit kreisförmigen Oeffnungen durchbrochenen Diaphragma bedeckt ist* (Phil. Mag. 33, Nr. 202. p. 266—269. 1892). — Die durch den Titel genügend skizzirte Aufgabe wird für den Fall, dass die Aberration der vierten Potenz der Oeffnung proportional ist, durch Reihenentwickelung gelöst und besonders der Specialfall behandelt, dass die Oeffnungen gleiche Kreise sind, von denen der Mittelpunkt eines derselben mit der Mitte des Objectivs zusammenfällt, während die übrigen gleiche Abstände von dieser Mitte besitzen.
Str.

---

132. ***J. Larmor.*** *Die Gesetze der Beugung an kaustischen Oberflächen* (Proceed. of the Camb. Phil. Society Vol. 7, p. 131—137. 1891). — Die vorliegende Abhandlung beschäftigt sich mit der theoretischen Betrachtung der Lichtvertheilung in der Nähe kaustischer Flächen. Das Eigenthümliche dieses Falles besteht darin, dass die Lichtvertheilung in erster Annäherung nicht von einer das Büschel begrenzenden Oeffnung abhängt, sondern von der Gestalt der Wellen- resp. der kaustischen Fläche. Es wird zunächst der Fall einer cylindrischen Wellenfläche behandelt, in welchem bei einem Coordinatensystem mit Tangente und Normale als Axen, die Gleichung der erzeugenden Curve $z = ax^2 + bx^3$ ist. Das Resultat ist, dass die geometrische Kaustik von einer Reihe einander und der Kaustik ähnlicher Franzen begrenzt wird, deren Entfernung der Cubik-

wurzel aus dem Krümmungsradius der Kaustik an dieser Stelle und der Cubikwurzel aus dem Quadrat der Wellenlänge proportional ist, während die relativen Entfernungen und Intensitäten von a und b, also dem speciellen Fall der Wellenfläche unabhängig sind. Die Ausdehnung der Betrachtung auf nicht cylindrische Wellenflächen von der Form

$$z = ax^2 + by^2 + px^3 + 3qx^2y + 3rxy^2 + sy^3$$

ergibt, dass in jedem der zwei Stücke der entstehenden kaustischen Fläche dieselbe Lichtvertheilung wie oben in der Richtung je einer der Hauptkrümmungsebenen der Wellenfläche entsteht.

Solche Lichtvertheilungen lassen sich bequem beobachten, wenn man durch eine mit kleinen Wassertropfen bedeckte Glasplatte nach einer hellen, weit entfernten Lichtquelle sieht.

Die gegebene Theorie ist auf die von der Kaustik weit abstehenden Banden nicht anwendbar, indessen kann man nach einer Bemerkung von Stokes im Falle cylindrischer Wellenflächen leicht graphisch den Bandenverlauf studiren, indem man sich um die kaustische Fläche einen Faden legt und denselben spannend, wie bei der Ellipsenconstruction, eine Curve beschreibt. Für die Punkte dieser Curve bestehen nämlich gleiche Wegdifferenzen der sich in diesen Punkten schneidenden Strahlen und demnach gibt das System der Curven den Verlauf der Banden wieder. Str.

---

133. ***T. C. Porter.*** *Ueber eine neue Methode Newton'sche Ringe zu sehen* (Nat. 46, p. 80—81. 1892). — Der Verf. verbessert die gewöhnliche Art, die Newton'schen Ringe zu betrachten dadurch, dass er das von der Reflexion an den beiden äusseren Glasflächen herrührende Licht durch Schirme von passender Gestalt und Lage abblendet. Die Farbenerscheinungen werden dadurch viel glänzender. W. K.

---

134. ***S. Czapski.*** *Einrichtung der Spalten an Polarisationsphotometern, um auch ohne Achromatisirung der Kalkspathprismen vollständige Achromasie der Grenzlinie zu erhalten* (Ztschr. f. Instrk. 12, p. 161—162. 1892). — Die betreffende Einrichtung besteht darin, dass man die Grenzlinien der Spalten, welche durch die Doppelbrechung der in dem Photometer an-

gewandten Polarisationsprismen zum Aneinanderstossen gebracht werden, nicht parallel einander und *senkrecht zum Hauptschnitt* jener Prismen stellt, sondern in eine *in den Hauptschnitt selbst fallende* gerade Linie bezw. Ebene verlegt. Die unvermeidliche Dispersion der Polarisationsprismen hat dann auf die Schärfe der Grenzen keinen Einfluss, da sie in der Richtung der Grenzlinien wirkt und in Folge dessen nicht bemerkbar ist. Cz.

---

135. **P. Freundler.** *Ueber die Weinsäureester* (C. R. 115, p. 509—512. 1892). — Der Verf. hat für folgende Ester das Drehvermögen bestimmt:

		Diacetyl-weinsäure	Dipropionyl-weinsäure	Dibutyryl-weinsäure
Methylester	$[\alpha_D]$ =	— 14,29 Pictet	— 12	— 13
Aethylester		+ 5,0	+ 0,3	— 1
norm. Propylester		+ 13,5	+ 7,9	+ 5,4
norm. Butylester		+ 11,3	—	—
prim. Isobutylester		+ 17,8	+ 9,2	+ 7,1[1])

In jeder Reihe findet sich ein Glied, das durch zwei gleiche Massen, bestehend aus denselben Atomen characterisirt ist, das Diacetyltartrat des Methyl, das Dipropionyl des Aethyl, das Dibutyryltartrat des Propyl. Wären die Massen genau in den Spitzen des schematischen Tetraeders angehäuft, so müssten diese Verbindungen inactiv sein, sie sind es nicht, man muss also ihrem Abstand Rechnung tragen. Die vor und nach diesen Substanzen stehenden Verbindungen verhalten sich entsprechend den Guye'schen Regeln, die Störungen infolge des verschiedenen Abstandes von dem asymmetrischen C-atom machen sich daher nur geltend, wenn die Massen gleich oder nahe gleich sind. E. W.

---

136. **A. Haller.** *Beitrag zum Studium der Camphole und Campher* (Ann. Chim. Phys. (6) 27, p. 392—432. 1892). — Ausführliche Behandlung von im wesentlichen chemisch wichtigen Fragen (vgl. auch Beibl. 15, p. 422. 1891). E. W.

---

137. **Loth. Meyer jun.** *Ueber die Zerlegung der Phenyldibrompropionsäure in ihre optischactiven Modificationen* (Chem.

1) Da die Messungen nicht bei gleicher Temperatur (von 15—40° C.) stattfanden, so sind diese Zahlen nicht streng mit einander vergleichbar.

Ber. 25, p. 3121—3123. 1892). — Durch Auskrystallisiren mit Strychnin kann man die obige Säure in eine rechte und linke Modification trennen. E. W.

---

138. ***T. Purdie* und *J. W. Walker*.** *Auflösung der Milchsäure in ihre optisch-activen Componenten* (J. Chem. Soc. 61, p. 754—765. 1892). — Die Abhandlung ist von wesentlich chemischem Interesse, sie zeigt nach einem neuen Verfahren, dass man Milchsäure in zwei Componenten trennen kann. E. W.

---

139. ***H. Jacobi*.** *Birotation und Hydrazonbildung bei einigen Zuckerarten* (Lieb. Ann. 272, p. 170—182. 1892). — Der Verf. führt die Erscheinung der Birotation auf eine Aenderung der Zusammensetzung oder Aufnahme von Wasser zurück. E. W.

---

140. ***A. W. Crossley*.** *Ueber das Verhalten des Dulcits und seiner Derivate* (Chem. Ber. 25, p. 2564—2565. 1892). — Da nach E. Fischer und J. Hertz der Dulcit kein assymmetrisches Kohlenstoffatom besitzt, nach den Angaben Bouchardat's aber einige seiner Derivate drehen, so schien hier eine Abweichung von dem van't Hoff'schen Gesetz vorzuliegen. Neue Untersuchungen haben dem Verf. gezeigt, dass die Derivate Diacetyldulcit und Tetraacetyldulcitat nicht drehen; das obige Gesetz also auch hier gilt. E. W.

Electricitätslehre.

141. ***Ayrton* und *Perry*.** *Quadrant-Electrometer* (Electrician 28, p. 659. 1892). — Das Quadrant-Electrometer von W. Thomson ist in der Weise abgeändert, dass die überdeckende Schutzhülle zugleich als Leydner Flasche dient. Die Nadel hängt an einem Coconfaden und erhält ihre Richtkraft durch einen kleinen Magnet, welcher im Felde eines feststehenden Hufeisenmagnets schwingt. Mit einem Platinstift taucht die Nadel in Schwefelsäure, wodurch ihr die Ladung zugeführt

wird. Verschiedene praktische Anordnungen zeichnen das Instrument vor dem von White in Glasgow gefertigten Modell aus. C. L. W.

---

142. ***H. Preece.*** *Ueber das Dielectricum der Condensatoren* (Electrician **29**, p. 430. 1892). — Der Verf. empfiehlt künstliche Kabel für Laboratoriumzwecke, um den Einfluss der Absorption u. s, w. zu zeigen. G. W.

---

143. ***Runolfsson.*** *Ueber eine Beziehung zwischen der Molecularwärme und Dielectricitätsconstanten* (C. R. **115**, p. 1066—1068. 1892). — Bei verschiedenen Flüssigkeiten, Benzol, CS_2, Terpentinöl, Alkohol, Schwefel, soll der Quotient aus der Molecularwärme M durch die Dielectricitätsconstante D bei einer bestimmten Temperatur constant, so also $D = M / 6{,}8$ und der Brechungsindex gleich $\sqrt{D}$ sein. Für Schwefel erhielt man so jenachdem sein Moleculargewicht S_{12}, S_{10}, S_9 ist, drei Dielectricitätsconstanten, welche den drei Hauptrefractionsindices entsprechen sollen.

Indess findet z. B. Bouty für Alkohol $D = 7{,}93$, Rosa $D = 25{,}7$, während nach der Berechnung des Verf. $D = 1{,}8518$ ist. Deshalb entspräche das Moleculargewicht dem vier- und zwölffachen Werth des üblichen; bei Kalkspath ist der berechnete Werth von $D = 2{,}7353$, der beobachtete Werth 7. Auch für die Metalle soll dieser Satz gelten. G. W.

---

144. ***P. Cardani.*** *Messung der Dielectricitätsconstanten des Schwefels* (Rend. Lincei (5) **1**, 2. Sem. p. 48—54 u. 91—98, 1892). — Die Versuche wurden in möglichst verschiedenen Electricitätsfeldern angestellt. Als Electrometer diente das von Cardani beschriebene (Beibl. **16**, p. 438). Der positive Pol der Holtz'schen Maschine war abgeleitet, der negative mit der inneren Belegung einer Leydner Flasche verbunden; und ferner mit der unteren Platte eines Funkenmikrometers, bestehend aus einer auf drei Glasfüssen stehenden Kugelcalotte von grossem Durchmesser mit der convexen Seite nach unten, der eine auf einem Glasstab befestigte horizontale Metallplatte durch eine Mikrometerschraube von unten genähert werden konnte. Sodann war damit ein Entlader verbunden, bestehend aus einem

in einer feinen Nähnadelspitze endigenden verticalen Kupferstab, über welchen eine unten geöffnete Metallkugel geschoben war, in die die Nähnadelspitze hineingezogen werden konnte. Ihr gegenüber befand sich eine zur Erde abgeleitete horizontale Metallplatte E. Hierdurch konnte die Zerstreuung der Electricität von der Nadelspitze regulirt werden. Endlich führte die Leitung zu einem der äusseren Metallstäbe eines aus drei parallelen, horizontalen, isolirten Metallstäben mit kleinen Metallkugeln am Ende bestehenden Interruptor. Der mittlere Stab A' war mit der oberen Platte des Electrometers, der zweite äussere Stab A'' mit der Erde, A mit dem Entlader verbunden. Durch einen Contact konnte A' mit A oder A'' verbunden werden.

Die äussere Belegung der Leydner Flasche ist cascadenweise mit der inneren Belegung einer zweiten u. s. w. verbunden, die äussere Belegung der letzteren, vierten war mit der Calotte des Funkenmikrometers, der Platte E des Entladers und dem Stabe A'' des Interruptors, also mit der Erde verbunden.

Ist die constante Potentialdifferenz Δ bestimmt, bei welcher eine Entladung bei einer bestimmten Schlagweite des Funkenmikrometers eintritt, h das Sinken der Flüssigkeit in dem Capillarrohr des Electrometers, C eine Constante, so ist $\Delta = d\sqrt{Ch}$. Wird zwischen die Electrometerplatten eine Schwefelplatte von der Dicke s gebracht, deren Dielectricitätsconstante K ist, die also einer Luftschicht von der Dicke s/K entspricht, ist D die Dicke der zwischen der Schwefelplatte und den Electrometerplatten noch verbliebenen Luftschicht, h' das jetzt erfolgende Sinken der Flüssigkeit im Capillarrohr, so ist

$$\Delta = (D + s/K)\sqrt{Ch'}, \text{ also } K = s/(\Delta/\sqrt{Ch'} - D).$$

Nach den früheren Versuchen stimmten zu verschiedenen Zeiten die Schlagweiten mit den Niveauänderungen im Capillarrohr gut überein. Indess werden jetzt die Oberflächen der Electrometerplatten und des Quecksilbers stets sorgfältig gereinigt, erstere mit Handschuhleder neu polirt. Ferner muss die Oberfläche des Quecksilbers mit der horizontalen Oberfläche der unteren Electrometerplatte genau coincidiren. Dies wird bei genügender Grösse der Quecksilberoberfläche leicht erreicht. Durch Ansaugen mittels eines Kautschukschlauches an dem

Capillarrohr nach dem Entladen des Electrometers wurde bewirkt, dass der Meniscus des Wassers im Capillarrohr stets auf denselben Ruhepunkt sich einstellte.

Die Schwefelplatten wurden zwischen zwei ebenen 35 cm im Quadrat grossen, gereinigten, schwach mit Oel abgeriebenen und durch Glasstückchen voneinander getrennten Marmorplatten gegossen, während der Rand des Raumes zwischen den letzteren bis auf eine Stelle mit Papier verklebt war. Mit Schmirgelpapier wurde die etwas ölhaltige Oberfläche der so gegossenen durchaus homogenen Schwefelplatten entfernt. Bei den Versuchen wurde erst die Schlagweite des Funkenmikrometers. dann der Abstand der abgeleiteten Platte des Entladers von der Nadel regulirt, sodass nicht grössere Ladungen, als für die Entladungen erforderlich, zum ersteren gelangten; dann auch das Kathetometer auf den Meniscus des Wassers in den Röhren des Electrometers eingestellt, darauf durch den Interruptor die Verbindung der oberen Electrometerplatte mit der isolirten Platte des Funkenmikrometers vermittelt und die Höhe der Wassersäule des Electrometers bei langsamem Herunterschrauben der Platte des Funkenmikrometers bis zu einer Entladung verfolgt. So wie die Entladung erfolgt war, wurde durch Drehung des Interruptor die obere Condensatorplatte mit der Erde verbunden und die Stellung des Meniscus im Moment der Entladung abgelesen. Dann wurde der Meniscus des Wassers mittels Saugens an der Kautschukröhre auf seinen Ruhepunkt gebracht, letzterer, der meist mit dem vor den Versuchen übereinstimmte, abgelesen, die Schwefelplatte herausgenommen und untersucht, ob sie auch nicht electrostatisch geladen war, indem sie auf eine mit abgeleiteter Stanniol-Belegung versehene Spiegelplatte gelegt und nach Art des Electrophors ein Deckel hinaufgebracht und mit einem Goldblattelectroskop verbunden wurde. Es wurden Platten von 1,920; 1,200; 1,0; 1,530; 0,7 cm Dicke untersucht, die durch sechs kleine, gleich hohe Schwefelcylinderchen von 0,3; 0,5; 0,765 cm Höhe von der oberen und unteren Electrometerplatte getrennt waren.

So ergab sich die Dielectricitätsconstante des Schwefels

K zwischen 3,6 und 3,5,

während Boltzmann sie zwischen 3,6 und 3,7 fand. Verschie-

dene Dauer der Ladung hat keinen Einfluss, wie auch Boltzmann fand. Die geringere Zahl 2,58 von Gordon bei sehr schnell alternirenden $^1/_{12000}$ Secunde dauernden Ladungen würde dagegen beweisen, dass der Schwefel eine bestimmte Zeit zur vollständigen dielectrischen Polarisirung brauchte. Da der Brechungsindex des Schwefels nahe 2 ist, so nähern sich die Zahlen von Cardani und Boltzmann dem von der Maxwell'schen Theorie verlangten Verhältniss zu demselben. G. W.

---

145. ***Lemp.*** *Flüssigkeitsrheostat* (Lum. él. **44**, p. 176. 1892). — Die cylindrischen Electroden sind bis auf die aus Platin gebildeten Enden durch Glasröhren isolirt und bewegen sich in den mit der Widerstandsflüssigkeit gefüllten Röhren in verticaler Richtung. Durch eine besondere Anordnung wird bewirkt, dass die Flüssigkeiten circuliren, wodurch die störenden Einflüsse der Zersetzungsproducte vermindert werden.

C. L. W.

---

146. ***Rich. J. Holland.*** *Ueber die Aenderung der Leitfähigkeit einer Lösung durch Zusatz von kleinen Mengen eines Nichtleiters* (Chem. Ber. **25**, p. 2726—2727. 1892). — Ein vorläufiger Bericht über eine ausführlichere Arbeit. G. W.

---

147. ***Dawson Turner.*** *Versuche über electrischen Widerstand* (Electrician **29**, p. 432. 1892). — Eine kurze Glasröhre wird mit Aluminiumpulver gefüllt und mittels zweier Kupferdrähte, welche durch die sie schliesenden Korke gehen, mit einem Galvanometer in den Schliessungskreis einer Kette von zwei Elementen eingefügt. Der Widerstand ist sehr gross, geht aber ein Inductionsfunken in der Nähe vorbei, so wird, wie bei den Versuchen von Branly, der Widerstand wesentlich vermindert, tritt aber beim Schütteln wieder hervor. Eisenfeile geben kein Resultat. Erschüttern stellt den Widerstand eines festen Stabes aus Aluminiumpulver und Harz nicht wieder her, wohl aber Erwärmung. G. W.

---

148. ***Laas.*** *Ueber den Einfluss der Luft auf den Widerstand des Quecksilbers* (Ztschr. f. Instrumentenk. **12**, p. 267—281 1892; Inaug.-Diss. Strassburg, 1892). — Die Versuche sind an drei Capillaren von 0,61; 0,15, 0,057 qmm innerem

Querschnitt und 0,88; 0,44; 0,27 mm inneren Durchmesser ausgeführt, deren Quecksilberwiderstand 0,96; 2,9 und 6,8 Ohm betrug. Die Capillaren wurden U förmig gebogen, wobei der eine Schenkel spiralförmig war, und mit ihren oberen Enden an 1,5—2 cm weite Röhren angeblasen, in welche über den Capillaren Platinelectroden eingeschmolzen waren. Die eine der weiteren Röhren war oben verengt und mit einem Hahn versehen, die andere oben durch ein ⊔ förmiges 6—8 mm weites Rohr mit einem Glaskolben verbunden. Die letztere Röhre war mit einem Kühler umgeben. Zur Widerstandsmessung diente die Brückenmethode von Thomson. Hierzu wurde als Stromquelle ein Accumulator verwendet, in den Zweig desselben ein Widerstand von 10, 20, 45 Ohm eingeschaltet. Das benutzte Thomson'sche Galvanometer war sehr empfindlich. Jeder Capillare H wurde ein besonderer nahe gleicher Vergleichswiderstand N von Nickelin, bez. Nickelmangankupfer gegenübergestellt und die völlige Abgleichung durch Parallelschaltung eines grossen Rheostatenwiderstandes zu demselben erzielt. Durch Vorversuche wurde die Aenderung von $N-H$ mit der Temperatur untersucht, indess bei den Hauptversuchen bei einer Mitteltemperatur (nahe 17°, zwischen 15,5 und 18,5°) beobachtet. Die beiden N und H parallel geschalteten, ihre äusseren Enden verbindenden Widerstände W_1 und W_2 der Thomson'schen Brücke bestanden aus einer bifilar gewickelten, in Paraffin gebetteten Rolle von Nickelmangankupferdraht von im Ganzen 91,5 Ohm; ihre einander gegenüberstehenden Enden waren durch zwei hintereinander geschaltete Drähte W_3 und W_4 von je 100 Ohm Widerstand verbunden, die Contactstellen von W_1 und W_2 und von W_3 und W_4 waren mit dem Galvanometer verbunden. Die Fehler der einzelnen Beobachtungen betrugen nach den Correcturen unter 0,002 Proc., die des Mittels 0,001 Proc.

Der Apparat wurde mit saurem chromsaurem Kali mit Schwefelsäure (heiss), mit concentrirter Salpetersäure, Kalilauge, wiederholt mit destillirtem Wasser gereinigt und unter Erwärmung durch hindurch gesaugte durch Baumwolle filtrirte Luft getrocknet. Die Luft wurde nicht getrocknet. Der Apparat wurde horizontal gelegt, in das weitere Rohr an der Capillare auf der Seite des Kolbens Hg eingefüllt, welches

unter 10 proc. Salpetersäure gestanden hatte, mit Wasser abgewaschen und bei 150° in offener Schale getrocknet war. Darauf wurde der Apparat aufgerichtet und durch Saugen mit der Wasserstrahlpumpe das Niveau in beiden weiten Röhren gleich hoch, etwa 1 cm über den Platindrähten gestellt. Höheres oder minder hohes Einfüllen hatte keine wesentlichen Widerstandsänderungen zur Folge. Darauf wurde der Widerstand bestimmt. Dieselben Versuche wurden im Vacuum angestellt, nachdem das Hg in dem Kolben bei etwa 0,1 mm Quecksilberdruck zum Sieden gebracht war, bis keine Luftblasen mehr sichtbar waren, dann überdestillirt und durch Aufrichten des Apparates die Capillarröhre gefüllt war. Auch wurde das Hg noch direct in den Kolben *k* gebracht und der Apparat mit der Luftpumpe verbunden u. s. w. Der Versuch wurde dann mit gewöhnlicher Füllung wiederholt. Endlich wurden bei letzterer Füllung noch wiederholte Versuche nach Erhitzung der Röhren in siedendem Wasser und Abkühlung vorgenommen. Es ergab sich der Widerstand nicht verschieden bei Füllung der Capillaren im Vacuum mit völlig luftfreiem destillirtem Hg oder unter Zutritt der Luft mit gewöhnlichem, auch mit Luft geschütteltem Hg. Der Widerstand nach Erwärmung auf 100° und Abkühlung ist in beiden Fällen unverändert.

Für kleine Druckänderungen ist, wie Barus für grosse Druckänderungen gefunden hat, die Abnahme des Widerstandes des Hg für 1 Atmosphäre etwa 0,003 Proc. G. W.

---

149. ***W. D. Bancroft.*** *Ueber Oxydationsketten* (Ztschr. f. phys. Chem. 10, p. 387—409. 1892). — Mit Rücksicht auf Ostwald's Studien über „chemische Fernwirkung“ (Beibl. 16, p. 83) hat der Verf. Ketten untersucht, die aus einem Oxydations- und einem Reductionsmittel zwischen unangreifbaren Electroden bestehen. Da von den beiden Stoffen der erstere negative, der letztere positive Ionen zu erzeugen vermag, so sind die Bedingungen für das Zustandekommen eines electrischen Stromes bei metallischer Verbindung der Electroden gegeben.

Es wurde die E.M.K. einer grossen Zahl solcher Ketten im Stromkreis von sehr grossem Widerstand galvanometrisch

verglichen, wobei die electrische Verschiedenheit der Electroden und die Unbeständigkeit einiger Körper manche Schwierigkeiten bot. Die Ergebnisse sind im wesentlichen folgende:

Die E.M.K. der Oydationsketten ist eine additive Eigenschaft (bestehend aus einem dem Oxydations- und einem dem Reductionsmittel eigenthümlichen Theile), unabhängig von der Concentration der Lösungen, von der Natur der (unangreifbaren) Electroden und des electrolytischen Schliessungsbogens, auch von der Natur des indifferenten Ions, soweit nicht Säuren in Betracht kommen. Wg.

---

150. ***E. F. Herroun.*** *Ueber die electromotorische Kraft von Gold- und Platinzellen* (Phil. Mag. (5) 33, p. 516—520. 1892). — Zur Vervollständigung der Beibl. **16**, p. 547 mitgetheilten Angaben erwähnen wir folgende Berichtigungen: Eine Zinkplatinkette, ein amalgamirter Zinkstab in 0,25 $ZnCl_2$ + 100 aq gegenüber einer Platinplatte in 0,25 ($PtCl_4$, 2 NaCl) + 100 aq hat nach Bestimmung mittels der Poggendorff'schen Compensationsmethode gegenüber einer Latimer-Clarkkette (E.M.K. = 1,435 V. bei 15°) und einer de la Rue'schen Chlorsilberkette (E.M.K. = 1,045 V.), welche sich gut zur Compensation eignet, anfangs die E.M.K. = 1,70 V., welche nachher bei Durchgang des Stromes und Ruhen auf 1,525 V. sinkt. Die thermochemischen Daten geben 1,548, also wesentlich denselben Werth.

Eine Kette, in der statt der Platinplatte eine Goldplatte in einer Goldchloridlösung von gleichem Moleculargehalt wie die der Zinkchloridlösung verwendet wird, hat anfangs die E.M.K. 1,855 V. und nach Kurzschluss 1,834 V. Die Berechnung ergibt 2,044. Während die Platinketten deutliche Polarisation und Veränderlichkeit zeigen, wenn sie einen Strom erzeugen, sind die Goldzellen dagegen bemerkenswerth constant.

Beim Ersatz der Goldplatte durch eine Platinplatte in der Goldchloridlösung ergab sich die E.M.K. gleich 1,782 V.

Im Wasser oder verdünnter Chlorwasserstoffsäure ist das Potential einer gleichzeitig mit einer Platinplatte eingesenkten Goldplatte höher als das der Platinplatte; in Königswasser oder starker Chlorwasserstoffsäure ist dagegen das Potential des Platins höher. G. W.

---

151. ***Burch* und *Veley*.** *Ueber die Aenderungen der electromotorischen Kraft gewisser Metalle in Salpetersäure* (Trans. Roy. Soc. London 182 für 1890, p. 319—349). — Die Resultate sind bereits Beibl. 15, p. 220 mitgetheilt. G. W.

152. ***Serrin*.** *Galvanische Elemente* (Lum. él. 44, p. 431. 1892). — Die eine Anordnung ist eine specielle Form des Leclanché-Elementes; die andere benützt heberartige Röhren, um eine Circulation der Flüssigkeiten zu erzielen. C. L. W.

153. ***Weston*.** *Normalelement* (Eletrot. Ztschr. 13, p. 235. 1892). — Ein sehr kleiner Temperaturcoefficient soll dadurch erreicht werden, dass man im Latimer-Clarkelement das Zinksulfat durch Kadmiumsulfat ersetzt. C. L. W.

154. ***Fl. Poudroux*.** *Erregerflüssigkeit für dreizellige galvanische Elemente* (Ztschr. f. Instrumentenk. 12, p. 186. 1892). — Die Zinkplatte hängt zwischen zwei Kohlenplatten. Die Erregerflüssigkeit ist Salmiaklösung mit Kaliumnitrat. G. W.

155. ***Th. Des Coudres*.** *Ueber Boettcher's Secundär- und Primärelement mit Kupferoxyd* (Electrot. Ztschr. 13, p. 316. 1892). — Diese E. T. Z. p. 387. 1891 u. p. 205. 1892 beschriebenen Elemente gaben bei einer im physikal. Institut Leipzig angestellten Probe sehr befriedigende Resultate. C. L. W.

156. ***Henrichsen*.** *Trockenelement* (Lum. él. 44, p. 582. 1892). — Kohle ist umgeben von einem Gemisch aus Pyrolusit und Graphit; zwischen diesem und dem Zink befindet sich gallertartige Kieselsäure mit Salmiaklösung. Das ganze Gefäss ist oben durch Holzdeckel und Kitt abgeschlossen. C. L. W.

157. ***Vogt*.** *Trockenelement.* D.R.P. 60868 (Electrot. Ztschr. 13, p. 236. 1892). — Ueber dem für die Electroden und der Erregermasse bestimmten Raum ist, durch eine horizontale, durchlöcherte Wand getrennt, wässerige Phosphorsäure angeordnet, welche die im unteren Raum entstehenden Ammoniakdämpfe bindet. C. L. W.

158. ***Ochs.*** *Galvanisches Element.* D.R.P. 61097 (Electrot. Ztschr. 13, p. 311. 1892). — Als Depolarisator dient eine Mischung des Schwefelmetalles der Anode mit einem unlöslichen Bleisalz; bei Kohlenelectroden eine Mischung von Schwefel mit solchem Bleisalz (Chlorblei oder Bleisulfat). C. L. W.

---

159. ***M. Sappey.*** *Einrichtung zum selbstthätigen Füllen und Leeren einer galvanischen Batterie* (Cbl. f. Opt. 13, p. 90. 1892). — Der genannte Zweck wird mittels Uhrwerk und elektromagnetischen Auslösungen der Ventile etc. erreicht. C. L. W.

---

160. ***V. Dvořák.*** *Zusatz zu der Mittheilung: Ueber verschiedene Arten selbstthätiger Stromunterbrecher und deren Verwendung* (Ztschr. f. Instrk. 12, p. 197. 1892). — Es wird auf die Constructionen von Czermak (Ztschr. f. Instrk. 1891. p. 423); von Wien (Wied. Ann. 44, p. 681. 1891) hingewiesen; der Verf. selbst hat Petrina's hüpfende Spirale durch Vermehrung der Selbstinduction verbessert. C. L. W.

---

161. ***W. Engelmann.*** *Das rhythmische Polyrheotom* (Archiv f. ges. Physiologie 52, p. 605—622. 1892). — Ein dem Apparat von v. Helmholtz und Bernstein ähnliches Rheotom, bei welchem indess der Rhythmus der einzelnen Zeiträume bei einer bestimmten Reizfolge beliebig variirt werden kann. Derselbe ist wesentlich für physiologische Zwecke construirt. G. W.

---

162. ***G. Buti.*** *Ueber die Messung der von einem beliebigen electrischen Strome in irgend einem Stromkreis gelieferten Kraft* (Atti della Accademia Pontificia dei Nuovi Lincei. 44, 4 Juni 1891, p. 252—258). — Der Verf. berechnet die Arbeit im Schliessungskreise, indem er sich dabei eng an die analoge Bestimmung von Ayrton und Sumpner (Beibl. 16, p. 36) anschliesst. G. W.

---

163. ***P. Cardani.*** *Ueber die von Drähten beim Durchgang electrischer Ströme erlangten Temperaturen* (Elettricista 1, 34 pp.). — Die Resultate haben mehr praktisches Interesse, da dieselben ganz von der äusseren Leitfähigkeit, also auch von der (horizontalen oder verticalen) Lage der Drähte u. s. w.

abhängen. Im allgemeinen muss nach den Gesetzen von Newton und Joule $5/21 . J^2 R = k S \vartheta$ sein, wo J die Stromstärke in Ampères, R der Widerstand des Drahtes in Ohms, k der Coefficient der äusseren Leitfähigkeit, S die seitliche Oberfläche, ϑ die Temperatur des Drahtes ist. Wir müssen für das Weitere auf die Originalabhandlung verweisen, wo auch eine Tabelle für die Werthe a in der Formel $J = a d^{3/2}$ gegeben ist, welche die Stromstärke angiebt, welche für Kupfer- und Eisendrähte von verschiedener Dicke zu verwenden ist, um sie um 5,10—50° über die Temperatur der Luft (10°) zu erwärmen.
G. W.

---

164. ***Edward L. Nichols.*** *Der Altersbelag in Glühlampen* (Sill. J. **44**, p. 277—285. 1892). — Der Belag auf den Glashüllen der Glühlampen erfolgt am Anfang des Gebrauchs am schnellsten, z. B. in den 200 ersten Stunden einer 800 Stunden dauernden Lampe setzt sich mehr als die Hälfte ab. Der Verlust an Helligkeit ist in Lampen von anfänglicher grosser Wirksamkeit am grössten. Der Charakter des ausgestrahlten Lichtes ändert sich durch den Belag nicht; er ist innerhalb der Glashülle fast gleichmässig verbreitet; ein wesentlicher Unterschied zwischen den Belägen an unpräparirten und präparirten Kohlen scheint nicht vorhanden zu sein.
G. W.

---

165. ***Chassagny und Abraham.*** *Ueber die Art der Anwendung thermoelectrischer Elemente* (Ann. de Chim. et de Phys. (6) **27**, p. 355—368. 1892). — Die wesentlichen Resultate sind schon Beibl. **15**, p. 586 mitgetheilt. Es mag zur Ergänzung der daselbst erwähnten Versuche erwähnt werden, dass die für das Wasserstoffthermometer berechneten thermoelectromotorischen Kräfte der Elemente Fe-Cu, Fe-Rhodiumplatin Fe-Ag, Fe-Pt Curven entsprechen, welche ihre concave Seite der Axe der Temperaturen zukehren. G. W.

---

166. ***Em. Placet.*** *Darstellung des Chroms durch Electrolyse* (C. R. **115**, p. 945. 1892). — Eine wässerige Lösung von Chromalaun, der ein Alkalisulfat und eine kleine Quantität Schwefelsäure oder einer anderen Säure zugesetzt wird, wird electrolysirt. Man kann auf diese Weise an Metallelectroden adhärirende Ueberzüge von Chrom herstellen. G. W.

---

167. ***H. Freudenberg.*** *Ueber ein neues Princip der electrolytischen Trennung von Metallen* (Chem. Ber. **25**, p. 2492—2493. 1892). — Der Verf. trennt die Metalle, Ag und Cu, Ag und Bi, Hg und As durch Anwendung bestimmter E.M.K.
G. W.

---

168. ***Hill Sloane Warwick.*** *Die Electrolyse von Metallformiaten* (Chem. News **66**. Nr. 1721, p. 255—256. 1892; Zeitschr. f. anorg. Chemie **1**, p. 285—306. 1892). — Der Inhalt hat wesentlich chemisches Interesse. Es wird namentlich gezeigt, dass die Menge der niedergeschlagenen Metalle Cu, Cd, Zn der Stärke der Lösung proportional ist, sich mit dem Abstand der Pole vermindert, sich mit der Temperaturerhöhung vermehrt und bei Anwesenheit von Säuren sich vermindert. Auch wurden die electrolytischen Trennungen der Metalle untersucht.
G. W.

---

169. ***L. Houllevigue.*** *Ueber die Existenz des Maximums der Polarisation* (Journ. de Phys. (3) **1**, p. 385—390. 1892). — Der Verf. bestimmt die Polarisation von Platinplatten in Kupfervitriollösung bei E.M.K., bei denen sich die Lösung zu zersetzen beginnt. Der Strom von zwei Daniells (mit $ZnSO_4$) geht durch einen constanten Widerstand von 11000 Ohm und einen zweiten Widerstandskasten von demselben Widerstand, von dem eine Zweigleitung $E = 0$ bis 2,2 Volts entnommen ist, und durch ein Voltameter. Dasselbe besteht aus einer Flasche von 300 cbcm Inhalt, in deren dreifach durchbohrten Kautschukkork eine zu einer Luftpumpe führende Röhre und zwei mit den Platinelectroden von 10 qcm Querschnitt versehene Glasröhren eingesetzt sind. Der Strom fliesst sodann noch durch einen Widerstand $R = 3900$ Ohms, dem ein Thomson'sches Galvanometer G parallel geschaltet wird. Ein Schlüssel gestattet durch Heben R und G aus dem Kreise auszuschalten.

Die Lösung im Voltameter enthält auf 150 cbcm ein Grammmolecül Kupfersulfat oder $^1/_{10}$ desselben. Die Platinelectroden sind mit Salpetersäure gereinigt und roth geglüht. Sie werden direct verbunden, bis sie für sich am Galvanometer keinen Strom angeben. Darauf wird das Galvanometer gra-

duirt, indem das Voltameter ausgeschaltet wird und die Ablenkungen δ des Galvanometers bestimmt werden, welche sich bei Einschaltung von Widerständen ϱ' in den Kreis von E ergeben. Dann wird das Voltameter in den Kreis des Stromes eingeschaltet, in den Kreis von E ein Widerstand ϱ. Dabei wird der Schlüssel 25 Minuten gehoben und dann gesenkt, die Stromstärke i am Galvanometer abgelesen und so weiter bei anderen Widerständen $\varrho = \varrho_1$, u. s. f.

Ist E die ursprüngliche E.M.K., p die Polarisation, so ist $E - p = i(R + \varrho)$, wenn der Widerstand des Voltameters (höchstens 10 Ohm) gegen $R + \varrho$ (mindestens 7000 Ohm) vernachlässigt wird.

Liefert beim Graduiren des Galvanometers eine E.M.K. e bei Einschaltung des Widerstandes ϱ' denselben Ausschlag i am Galvanometer, so ist auch

$$e = i(R + \varrho') \text{ also } p = E - e(R + \varrho) / (R + \varrho'),$$

der Strom muss 20—30 Min. vor der Beobachtung durch den Electrolyten gehen, um constante Werthe zu erhalten.

Der Einfluss der Concentration ist sehr gering oder Null bei Verdünnung der Lösung auf $^1/_{10}$. Mit Erhöhung der Temperatur nimmt die Polarisation ab. Mit wachsender E.M.K. erreicht die Polarisation ein Maximum, ähnlich wie bei Salzgemischen vom Verf. und von Hrn. Chaperon (J. de Phys. (2) 3) beobachtet wurde, um nachher wieder abzunehmen. Das Maximum fällt, soviel an dem Kupferniederschlag zu ersehen ist, mit dem Beginn der Electrolyse zusammen. Indess ist der Kupferniederschlag erst allmählich continuirlich, sodass Polarisation und Electrolyse in einander übergehen. (Hier wären die so eben erschienenen Beobachtungen von Lohnstein zu beachten Wied. Ann. 47, p. 299). G. W.

---

170. ***Darriens.*** *Versuch einer chemischen Theorie der Bleiaccumulatoren* (Lum. él. 44, p. 513—516. 1892). — Die auf Grund ausführlicher Experimentaluntersuchungen aufgestellte Theorie ist folgende: Das geladene Element besteht aus Bleisuperoxyd, einer Flüssigkeit, welche neben Schwefelsäure merkliche Spuren von Ueberschwefelsäure enthält und aus reinem porösen Blei. Bei der Entladung wird Bleisuperoxyd reducirt, an der negativen Platte bildet sich Bleioxyd, welches durch

die Flüssigkeit in Bleisulfat und reines Blei zerlegt wird; zu gleicher Zeit bildet sich etwas Bleisulfat an der positiven Platte. Bei der Ladung wird das Bleisulfat der negativen Platte reducirt, an der positiven bildet sich aus Bleioxyd und Bleisulfat das Bleisuperoxyd. Die Ueberschwefelsäure spielt dabei die wichtige Rolle eines Zwischenproductes. C. L. W.

---

171. ***Jones.*** *Galvanometer* (Lum. él. **44**, p. 176. 1892). — Um die Axe der Galvanometernadel ist ein Faden gewickelt, bezw. ein elastischer Metallstreifen, dessen anderes Ende durch den Anker eines Elektromagneten beeinflusst wird, eine Feder wirkt als Gegenkraft. Der vom zu messenden Strom durchflossene Elektromagnet kann auch durch einen Draht ersetzt sein, dessen Spannung in Folge der Stromwärme sich ändert. C. L. W.

---

172. ***G. Granquist.*** *Ein neues Galvanometer* (Lunds Univ. Arsskrift **28**, 16 pp.). — Dasselbe beruht auf den Erscheinungen der sog. unipolaren Induction. Ein magnetischer Hohlcylinder ist mit verticaler Axe drehbar aufgehängt. Der feststehende Stromkreis durchsetzt die Axe vom einen Ende bis zum Aequator, wo er durch einen dort befindlichen Ausschnitt austritt. Man erreicht so eine weitgehende Constanz der Galvanometerfunction; wie durch ausführliche Rechnung dargelegt wird, beträgt die Abweichung von der Proportionalität zwischen Stromstärke und Ausschlag bei 20° nur 0,9 %. Bei den Versuchen ergaben sich für Ausschläge bis zu 14° bei 26 Beobachtungen die Abweichungen des Proportionalitätsfactors vom Mittelwerth zu weniger als 0,5 %. C. L. W.

---

173. ***C. Decharme.*** *Verschiebungen eines Magnetes auf Quecksilber unter Einfluss eines galvanischen Stromes* (C. R. **115**, p. 651—652. 1892). — Legt man auf ganz reines Quecksilber eine 3—4 cm lange magnetisirte Nähnadel und leitet durch die Enden von Platindrähten in verschiedenen Lagen einen Strom durch das Quecksilber, so stellt sich die Nadel nach den bekannten Gesetzen ein. G. W.

---

174. ***C. G. Knott.*** *Ueber gewisse Volumenwirkungen der Magnetisirung* (Electrician **29**, p. 430 Nr. 744. 1892). — Zwei

mal fünf 18 Zoll lange, aussen $1^1/_2$ Zoll dicke Eisen- und Stahlröhren von verschiedenen inneren Weiten, I $1^1/_4$ Zoll, II 1 Zoll, bis zu V $^1/_4$ Zoll waren unten geschlossen, mit Wasser gefüllt und oben mit einem Kork mit einem Capillarrohr versehen. Sie wurden vertical in einer Magnetisirungsspirale magnetisirt. Die Volumenänderungen betrugen bis zu $5 . 10^{-4}$ cbcm. In schwachen Feldern unter 200 Einheiten und in stärkeren Feldern betrug die Zunahme des Volumens für Eisen- *E* und Stahl- *S* röhren

	I		II		III		IV		V	
	E	*S*	*E*	*S*	*E*	*S*	*E*	*S*	*E*	*S*
Schwache Felder	−17	−19	−19	−12	−25	+12	−14	+2,4	+0,5	+2,3
Starke „	+11	+42	− 6	+15	−26	+40	−51	− 41	− 32	− 13

Die grösste Aenderung zeigte Rohr IV in starken Magnetfeldern. Die Aenderung der Einheit des Volumens in einem Feld 1000 betrug $- 4 . 10^{-6}$. Die Volumenänderungen können positiv und negativ sein. Jede Röhre wurde in entgegengesetzter Richtung magnetisirt, auch vor jedem Versuch, durch abwechselnde immer schwächer werdende magnetische Einwirkungen neutralisirt. G. W.

---

175. ***P. Curie.*** *Magnetische Eigenschaften der Körper bei verschiedenen Temperaturen* (C. R. **115**, p. 805—808. 1892). — Eine Beschreibung des hierzu verwendeten Apparates, über die wir erst nach Veröffentlichung der damit angestellten Versuche referiren werden. G. W.

---

176. ***Rücker (Edwin H. Barton u. W. Williams).*** *Umänderung der magnetischen Permeabilität eines natürlichen Magnets mit der Temperatur* (Lum él. **46**, p. 37—38. 1892; Electrician **29**, p. 432. 1892; (Brit. Assoc. Edinb.). — Zur Bestimmung wurde die ballistische Methode angewandt; die Magnete wurden in einer mit Asbest umhüllten Röhre durch einen durch eine Spirale geleiteten Strom magnetisirt und die Temperatur durch ein graduirtes Thermoelement Platin-Osmium-iridium gemessen. Die secundäre Spirale war durch zwei Glimmerblätter isolirt. Mit wachsender Temperatur wächst die magnetische Susceptibilität allmählich bis zu 325° C. und fällt dann auf Null bei 557°. Die Stärke des Magnetfeldes

war 4,8 C.G.S.-Einheiten, die des Magneteisensteins in der Kälte von der Ordnung 3,4 C.G.S.-Einheiten. G. W.

---

177. **Th. Andrews.** *Electrochemische Wirkungen auf magnetisirtes Eisen* (Proc. Roy. Soc. London 52, p. 114—117. 1892). — Je zwei mässig stark magnetisirte und unmagnetisirte Stahlstäbe von gleichen Dimensionen und möglichst gleicher Structur wurden in zwei gleiche Gläser voll gleichen Mengen von Kupferchloridlösung ($^1/_6$) gestellt und ihr Gewichtsverlust in gleichen Zeiten bestimmt. Der magnetisirte Stab verlor etwa 3,05 Proc. im Mittel mehr an Gewicht.

G. W.

---

178. **Ducretet.** *Apparat zur Wiederholung der Tesla'schen Versuche* (Lum. Él. 44, p. 122. 1892. — Ducretet hat einen einfachen Apparat construirt, um die Tesla'schen Versuche (vergl. Beibl. 16, p. 234, 769. 1892) mit Hülfe eines Rühmkorff nachzumachen. Die secundäre Spule des letzteren wird mit einem Condensator verbunden und durch eine Funkenstrecke, sowie die primäre Spule eines Transformators hintereinander geschlossen; diese ist in eine starkwandige Glasröhre eingeführt, auf die aussen die secundären Windungen aufgewickelt sind, und welche in ein Oelbad eingelegt wird.

Hdw.

---

179. **Desiré Korda.** *Theorie eines in den secundären Kreis eines Transformators eingeschalteten Condensators* (C. R. 115, p. 331—334 u. 411—413 Nr. 7 u. 11. 1892). — Die von den bekannten Inductionsformeln ausgehende Rechnung lässt keinen Auszug zu. G. W.

---

180. **E. Thomson.** *Induction bei hoher Spannung und Frequenz* (Electrotechn. Ztschr 13, p. 415—416. 1892; Lum. Él. 44, p. 440—443. 1892; vergl. Beibl. 16, p. 769. 1892). — Die schnell alternirenden Entladungen eines Condensators werden zwischen zwei durch eine Glasröhre getrennten Spulen verzweigt; dem einen Zweig ist eine Glühlampe zugeschaltet; durch Abänderung der Windungszahl desselben kann man die Glühlampe stärker und schwächer leuchtend machen, bei einer bestimmten Windungszahl bleibt sie dunkel.

Des Weiteren werden einige Oeltransformatoren zur Er-

zielung hochgespannter Entladungen beschrieben. Verf. verwendet „Schmieröl" (eine Art flüssiges Paraffin), das eine ausgezeichnete Isolationsfähigkeit besitzen soll. Unter Anwendung von 15 Leydener Flaschen von je 3,75 L. Inhalt, die auf 1500—2000 Volt Spannung geladen wurden, und auf deren Entladungsstrecke ein Luftstrom gerichtet war, erhielt Verf. Funken von 80 cm Länge, die angeblich einer Spannung vnn 500000 Volt entsprechen sollen. Hdw.

---

181 u. 182. **G. Vicentini.** *Ueber einige bemerkenswerthe Lichterscheinungen in verdünnten Gasen, hervorgerufen durch electrische Entladungen in continuirlichen Leitern* (Rend. Lincei (5) **1**, 1. sem., p. 235—241. 1892). — *Lichterscheinungen, hervorgerufen von Leitern, die von electrischen Entladungen durchströmt und in verdünnte Luft gebracht sind* (Rend. Lincei (5) **1**, p. 13—17. 1892). — Fortsetzung früher erwähnter Versuche (vgl. Beibl. **16**, p. 448, 775. 1892); Vacuumgefässe werden von verschieden geformten Leitern durchsetzt und eine Influenzmaschine mit nebengeschaltetem Condensator durch diese Leiter und zwei Funkenstrecken — die eine sehr klein, die andere sehr gross — hindurch entladen. Die dabei auftretenden Lichterscheinungen in der Vacuumröhre zeigen niemals Schichtenbildung, erzeugen dagegen, namentlich bei starken Verdünnungen lebhafte Phosphorescenz der Glaswandungen, gleichgültig ob die eingeschaltete grössere Funkenstrecke am + oder — Pol liegt. Leitet man aber die Mitte der Röhre zur Erde ab, so erhält man bei einer bestimmten Stromrichtung eine aequatoriale phosphorescirende Zone, bei der entgegengesetzten Stromrichtung nicht. Aehnliche Erscheinungen sind mit Crookes'schen Röhren zu erhalten, wenn blos die eine Electrode mit dem Entladungskreis verbunden ist, die anderen dagegen isolirt werden.

Verf. beschreibt weiter Lichterscheinungen, die bei 2—3 mm Druck auftreten, die Entladung einige Zeit überdauern, langsam fortschreiten und an ähnliche von Wüllner, Hertz, Goldstein und Righi beobachtete Erscheinungen erinnern.

Besteht der Leiter in der Vacuumröhre aus einem an den Enden metallisch geschlossenen Cylinder aus Drahtnetz, oder aus einem ganz geschlossenem, hohlen Metallcylinder mit

nur einer kleinen Oeffnung, so treten bei grösserer Verdünnung auch im Innern derselben Lichterscheinungen auf. Die Erscheinungen ändern sich je nach der Capacität des zugeschalteten Condensators und je nach der Lage der grösseren Funkenstrecke.

Die äusseren Lichterscheinungen werden für verschiedene Formen des Leiters (z. B. eine oder zwei Scheiben auf einem axial laufenden Drahte u. s. w.) eingehend beschrieben. Die Influenzmaschine kann man auch durch einen Rühmkorff ersetzen. Hdw.

---

183. **J. J. Thomson.** *Ueber den Druck, bei dem die electrische Stärke eines Gases ein Minimum ist* (Proc. Cambridge Phil. Soc. 7, p. 330. 1892). — In Röhren ohne Electroden sollen die Entladungen bei Drucken von $^1/_{250}$ mm Hg am leichtesten durchgehen, mit Electroden kann der betreffende kritische Druck nach Versuchen von Peace 250 mm betragen. Demnach müsste das Gas eine weit complicirtere Structur besitzen, als man nach der kinetischen Gastheorie annehmen sollte. E. W.

---

184. **J. J. Thomson.** *Einige Versuche über electrische Entladungen* (Proc. Cambridge Phil. Soc. 7, p. 314. 1892). — Lässt man electrische Entladungen in Kugeln ohne Electroden vor sich gehen, so ändert sich die Farbe desselben Gases in hohem Grade mit der Stärke derselben; so war in einer mit Luft gefüllten Kugel das Licht hellblau, in einer anderen apfelgrün. — Schmale Stanniolblättchen nehmen weit mehr electromagnetische Energie auf, als grosse Kupfermassen.
E. W.

---

185. **K. Antolik.** *Electrische Figuren* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. 5, p. 5—8. 1891). — Einem isolirten, mit warmem Wasser gefüllten Glaskolben von 4 l Inhalt wird eine Spitze in 5—100 cm Abstand gegenübergestellt, das Innere des Kolbens (oder auch die Spitze) 5—10 Sec. lang electrisirt und der Kolben äusserlich mit Schwefel-Mennigepulver bestreut. Es zeigen sich dann sehr schöne electrische Strahlungsfiguren, von denen Abbildungen mitgetheilt werden. Zwischen Kolben und Spitze ausgespannte, zur Erde abgeleitete, dünne Metalldrähte erzeugen Schattenbänder in der Figur. Verf. will diese

Figuren zum Studium electrischer Interferenzerscheinungen verwenden.

Liegt die Ausstrahlungsspitze dem Kolben sehr nahe, so erhält man die bereits früher beschriebenen Figuren (Wied. Ann. 15, p. 475. 1882) von gleitender Electricität. Man kann + und − Figuren ohne gegenseitige Störung übereinander abbilden, so dass sich also die beiden entgegengesetzten Electrisirungen nicht neutralisiren.

In einem Gemisch von einem Gewichtstheil Tafelöl, zwei Theilen schwarzem Pech und sechs Theilen Kolophonium, das lange Zeit weich bleibt, graben sich die letzteren Figuren bis zu 0,5 mm tief ein und lassen sich so dauernd fixiren.

Hdw.

---

186. ***Schuster.*** *Ueber die primären und secundären Ketten, deren Electrolyt ein Gas ist* (Lum él. 46, p. 371. 1892; (Brit. Assoc. Edinb.). — Verdünnte Gase werden in einem geschlossenen Raume überall selbst für schwache E.M.K. leitend, falls an irgend einer Stelle ein Strom durch den Raum geleitet wird. Es wird diese Leitung untersucht, zunächst um zu bestimmen, ob die Electroden ähnlich wie bei Flüssigkeiten Polarisation zeigen. Am Wasserstoff, Wasserdampf und verschiedenen zusammengesetzten Gasen war eine solche nicht nachzuweisen, wohl aber bei Kohlenwasserstoffen. Mit Platinelectroden und einer Säule von 10—20 Elementen erhält man einen messbaren Strom und bei Oeffnung desselben und Verbindung der Electroden mit einem Galvanometer oder Electrometer eine E.M.K. der Polarisation von fünf Volts, welche ähnlich abfällt, wie beim Wasser. Die Metalle der Electroden sind von grossem Einfluss. Kupfer und Eisen zeigen die Wirkung nicht, Magnesium eine E.M.K. bis zu 35 Volts für ein einzelnes Element, nach langem Durchgang des Stromes. Die Polarisation rührt also wahrscheinlich von einem den secundären Ketten analogen Vorgang her. Beide Electroden sind mit einem Niederschlag bedeckt, der die Farben dünner Blättchen zeigt.

Auch die Erscheinungen primärer Ketten lassen sich in solchen Gasen nachweisen, wie es für Zink und Platin schon Arrhenius gezeigt hat.

G. W.

Geschichte. Pädagogik.

187. ***P. Volkmann.*** *Ueber Gesetze und Aufgaben der Naturwissenschaften, insbesondere der Physik in formaler Hinsicht.* Sammlung populärer Schriften der Urania in Berlin (Nr. 14, Sepab. aus Himmel und Erde (4), p. 441—461. 1892). — Der Aufsatz schränkt die benannte Kirchhoff'sche Formulirung auf einer Seite ein, auf einer andern erweitert er sie; in diesem Sinne schliesst er mit den Worten: Wir betrachten es als Aufgabe der Physik, die allgemeinen Vorgänge in der Natur nicht nur im wesentlichen und auf die einfachste Weise einheitlich beschreiben, sondern auch innerlich anschauen und construirbar sich vorstellen zu können. E. W.

188. ***L. Schnaase.*** *Gilbert Physiologia nova de magnete. Thl. I.* Programm Gymnasium Pr. Stargard. 16 pp. 1892). — Der Verf. gibt eine kurze Skizze des ersten Theiles der obigen Schrift von Gilbert; der zweite Theil und Schluss folgen. E. W.

189. ***A. Wittstein.*** *Unsere Kenntnisse der alten Erd- und Himmelsgloben Schlomilch's* (Ztschr. f. Math. u. Phys. Litter.-Abth. 37, p. 201—209. 1892). — Der Verf. behandelt nur die letzteren, zum Schluss theilt er mit, von den ersteren wisse er nichts. E. W.

190. ***Karl Wessely.*** *Bruchstücke einer optischen Schrift aus dem Alterthum* (Wien. Studien 13, p. 312—323. 1891). — Die leider wenig umfangreichen Bruchstücke eines jetzt im Louvre befindlichen, in Aegypten gefundenen, der vorchristlichen Zeit angehörigen griechischen Papyrus werden hier zum ersten Male veröffentlicht und durch Parallelstellen aus antiken Schriftstellern ergänzt und erklärt. Dieselben behandeln optische Erscheinungen, bez. Täuschungen. Entfernte Gegenstände, Berge, Inseln, Städte verlieren mit ihrer eigenthümlichen Gestalt auch ihre Färbung und erhalten ein luftiges Aussehen, indem die Massenhaftigkeit der Luft des Zwischenraumes den Sieg davon trägt. Bei dem Auftauchen, bez.

Verschwinden eines Gegenstandes am Horizonte wird auch schon seine Bewegung gesehen oder zu sehen geglaubt, wobei darauf angespielt wird, dass die Sonne beim Aufgange grösser erscheint, als wenn sie hoch am Himmel steht. Dann folgen optische Täuschungen, die sich auf Ruhe und Bewegung beziehen u. s. f. — Hoffentlich bringt der Verf.[1]) seine Absicht, die Ueberreste der griechischen optischen Literatur gesammelt herauszugeben, bald zur Ausführung. A. W.

---

191. ***J. Wislicenus.*** *Die wichtigsten Errungenschaften der Chemie im letzten Vierteljahrhundert* (Rede gehalten zu Berlin in der Chem. Gesellsch.). — Auch hier sei auf die auch für den Physiker sehr interessante Schilderung der Entwickelung der Chemie hingewiesen. E. W.

---

192. ***J. Violle.*** *Das wissenschaftliche Werk von Ed. Becquerel* (Ann. du Conservatoire des Arts et Métiers 4, 18 pp. 1892). — Eine Schilderung des Verdienstes von Ed. Becquerel, des Sohnes von Ces. Antoine Becquerel, des Vaters von Henri Becquerel. E. W.

---

193. ***Berzelius u. Liebig.*** *Ihre Briefe von 1831—1845 mit erläuternden Einschaltungen aus gleichzeitigen Briefen von Liebig und Wöhler sowie wissenschaftlichen Nachweisen, herausgegeben von J. Carrière* (8⁰. VII u. 279 pp. M. 6,00. München u. Leipzig, J. F. Lehmann, 1893). — Für die historische Erkenntniss der Entwicklung der Chemie und des Wesens von Berzelius und Liebig sind die hier publicirten Briefe höchst interessant; aus ihnen geht hervor, wie erst sich zwischen beiden Forschern ein enges Freundschaftsbündniss schliesst und wie und warum es sich lockerte. E. W.

---

194. ***Ed. Hagenbach-Bischoff.*** *Die Entwicklung der naturwissenschaftlichen Anstalten Basels 1887—1892* (Eröffnungs-

---

1) Vor etwa einem Jahre (Wien. Studien 12, p. 259—279) erschien von demselben Verf. eine für die Geschichte der Wissenschaft interessante Studie über die Chrysographie, die Goldtintenschrift, im Alterthum und Mittelalter.

rede bei der 75. Jahresversammlung der schweiz. Naturforsch.-Gesellsch. in Basel, 5. Sept. 1892. 36 pp.). — Die Rede enthält auch einen Beitrag zur Geschichte der Physik, soweit sie sich in Basel abgespielt hat. E. W.

---

195. *Physics at the British Association* (Nature 46, p. 382—386. 1892). — Kurze Notizen über die gehaltenen Vorträge. Wir werden auf die einzelnen Aufsätze, wenn dieselben in extenso publicirt werden, zurückkommen. E. W.

Praktisches.

196. ***Sir Salomon.*** *Optische Projection* (Nature 46, p. 625—627. 1892). — Zur Projection des Spectrum benutzt der Verf. ein CS_2-Prisma und ein totalreflectirendes Prisma, das die Strahlen in die ursprüngliche Richtung wirft. E. W.

---

197. ***Paul Fischer.*** *Der Projectionsapparat. Seine praktische Einrichtung, Handhabung und Verwerthung für den Unterricht* (Progr. d. kgl. Realgymn. zu Culm. 1892. 13 pp.). — Eine praktische Anleitung, aus der hervorgehoben sei, dass der Verfasser mehr Kalkcylinder als Zirkonplatten empfiehlt. E. W.

---

198. ***Villon.*** *Beleuchtung mit Aluminium* (Phot. Mitth. 29, p. 209—212. 1892). — Für Aluminiumblitzpulver empfiehlt der Verf. folgende Mischungen.

I. Kaliumchlorat 20 Theile; Al-pulver 8 Theile; Zucker 2 Theile. II. Kaliumchlorat 25 Theile; Al-pulver 10 Theile; Zucker 2 Theile; gelbes Blutlaugensalz 3 Theile; III. Kaliumchlorat 24 Theile; Al-pulver 10 Theile; Schwefelantimon 4 Theile; Kaliumnitrat 5 Theile.

Dabei erhält man keinen Rauch. E. W.

---

199. ***R. Weber und E. Sauer.*** *Ueber die Zusammensetzung des für chemische Geräthe geeigneten Glases. II. Mittheilung* (Ber. d. Chem. Ges. 25, p. 1814—1819. 1892). — Fort-

setzung der Chem. Ber. 25, p. 70—75 beschriebenen Versuche. Die mitgetheilten Zahlen stehen im Einklang mit den früheren. W. J.

---

200. ***M. Stuhl.*** *Wasserstrahlluftpumpe, ganz aus Glas, zum Evacuiren und Comprimiren* (Ber. d. Chem. Ges. 24, p. 2542—2543. 1891). — Diese Wasserstrahlpumpe, welche in compendiöser Form zum Saugen und als Gebläse eingerichtet ist, zeichnet sich bei geringem Wasserverbrauch durch hohe Leistungsfähigkeit aus, ein Rückschlagventil verhindert den Eintritt des Wassers in die evacuirten Räume bei plötzlichem Schluss des Wasserhahns. (Zu beziehen von M. Stuhl, Berlin, Philippstr. 21.) W. J.

Bücher.

201. ***Carl Barus.*** *Die physikalische Behandlung und die Messung hoher Temperaturen* (VII u. 92 pp. Leipzig, J. A. Barth, 1892). — Der Verf. gibt zunächst in Capitel I eine geschichtliche Darstellung der bisher benutzten Methoden zur Bestimmung der hohen Temperaturen und bespricht dabei die verschiedenen Pyrometer. In Capitel II ist behandelt: Die Calibrirung der Pyrometer durch bekannte Siede- oder Schmelzpunkte, wobei der Apparat zu deren Erzeugung eingehend erörtert wurde. Das Hauptgewicht wird auf die Besprechung der Thermoelemente gelegt. Das Buch wird allen, die sich mit der Messung hoher Temperaturen beschäftigen, von grossem Nutzen sein. E. W.

---

202. ***J. Bergonier.*** *Physique du physiologiste I* (8°. 180 pp. Paris, G. Masson, Gauthier-Villars et fils. 1892). — In knapper Darstellung gibt das Bändchen das für den Physiologen wichtigste aus dem Gebiete der Physik. E. W.

---

203. ***J. Berzelius.*** *Versuch die bestimmten und einfachen Verhältnisse aufzufinden, nach welchen die Bestandtheile der unorganischen Natur miteinander verbunden sind* (218 pp., herausgegeben v. W. Ostwald. Ostwald's Klassiker Nr. 33. Leipzig,

W. Engelmann, 1892). — Wieder haben wir das Erscheinen einer wichtigen Abhandlung in der Sammlung zu verzeichnen.

E. W.

---

204. ***R. Bunsen und H. E. Roscoe.*** *Photochemische Untersuchungen 1855—1859. 2. Hälfte.* Herausgegeben von W. Ostwald (107 pp. Ostwald's Klassiker Nr. 38. Leipzig, W. Engelmann, 1892). — Wir erhalten hier die zweite Hälfte des Wiederabdruckes der berühmten Abhandlung. E. W.

---

205. ***A. Classen.*** *Quantitative chemische Analyse durch Electrolyse* (Nach eigenen Methoden. 3. vermehrte, verbesserte Auflage. kl. 8° 212 pp. mit 40 Holzschnitten und einer lithographischen Tafel. Berlin, J. Springer 1892). — Das werthvolle Werk, dessen Inhalt zum grössten Theil den eigenen Untersuchungen des Verf. seinen Ursprung verdankt, wird auch in dieser neuen Auflage den Chemikern und Physikern sehr willkommen sein. G. W.

---

206. ***E. Drincourt*** *et* ***C. Dupays.*** *Cours de physique. Enseignement secondaire moderne. Classe de troisième* (309 pp.). — *Classe de seconde* (294 pp.). — *Classe de première, suivi d'un memento* (273 u. 16 pp. 8°. Paris, A. Colin et Cie., 1892). — Wir haben hier ein sehr reichhaltiges elementares Lehrbuch vor uns, in dem stets auf die praktischen Anwendungen der Naturgesetze hingewiesen ist. — Ob es zweckmässig ist, mv^2 als kinetische Energie zu definiren statt $\frac{1}{2}mv^2$, bleibe dahingestellt. E. W.

---

207. ***V. Dwelshauwers-Dery.*** *Etude expérimentale calorimétrique de la Machine à Vapeur* (Léauté, Encycl. scient. des Aide-Mémoire. 8°. Paris, Gauthier-Villars et fils, 1892. 213 pp.). — Der zumeist nur technisch interessante Inhalt des Buches betrifft den Antheil, welchen die Dampfcylinderwände an den Zustandsänderungen des Dampfes insofern besitzen, als sie nach Art eines Wärmemagazins die Condensationswärme aufnehmen, resp. bei eintretender Verdampfung im Cylinder wieder abgeben. Kčk.

---

208. ***J. M. Eder.*** *Recepte und Tabellen für Photographie und Reproductionstechnik.* 3. Aufl. (8°. x u. 114 pp. M. 2,00.

Halle a. S., W. Knapp, 1892). — Das kleine Buch lässt seiner Natur nach keinen Auszug zu. Es wird aber jedem photographisch Arbeitenden von grossem Nutzen sein. E. W.

---

209. *Rinaldo Ferrini.* *Galvanoplastica ed altre applicazioni dell' Elettrolisi, Galvanostegia, Elettrometallurgia, natura dei metalli, Preparazione d'alluminia, Sbianchimento della carta e delle stoffe, risanamento delle acque, concia elettrica delle pelli etc.* (Seconda edizinone completamente rifatta con 45 incisioni kl. 8°. 391 pp. Milano, Ulrico Hoepli, 1892). — Das Werk enthält ausser der kurzen Beschreibung der zur Stromerzeugung und Messung erforderlichen Apparate und Angabe der Grundprincipien der Electrolyse die schon im Titel angeführten Gebiete mit vielen praktischen Angaben. G. W.

---

210. *Fr. Fischer.* *Die Kunst der Glasmasse-Verarbeitung* (Chem.-techn. Bibliothek Bd. 196, 149 pp. 8°. Wien, Pest, Leipzig, A. Hartleben, 1892). — Das reich ausgestattete, geschickt geschriebene Büchlein wird auch dem Physiker von Interesse sein; es behandelt in leichtverständlicher Form die Herstellungsweise aller wichtigeren Glasgegenstände, die Tafelglas-, Flaschen-, Weinglasfabrikation u. s. w. mit Beschreibung aller Instrumente und Handgriffe. Eb.

---

211. *L. Graetz.* *Die Electricität und ihre Anwendungen* (4. Aufl. gr. 8°. 473 pp. 1892. 362 Abbildungen. Stuttgart, J. Engelhorn, 1892). — Der Verfasser hat sein schnell verbreitetes Werk nach den schon in den früheren Auflagen befolgten Grundsätzen neu bearbeitet, es indess dabei bis auf den neuesten Stand der Wissenschaft und Technik durch Hinzufügung der Untersuchungen von Hertz, sowie der neuesten Fortschritte der Electrotechnik, der Drehströme, Transformatoren u. s. w. in dieser neuen Auflage wesentlich vervollständigt. G. W.

---

212. *P. Groth.* *Uebersichtstabelle der 32 Abtheilungen der Krystallformen mit Erläuterungen, Beispielen und graphischer Darstellung nach Gadolin* (1 Tabelle. 1 M. Leipzig, W. Engelmann, 1892). — Der Titel gibt den Inhalt der sehr übersicht-

lichen Tabelle wieder, die Darstellung erfolgt durch stereographische Projection der allgemeinsten Form jeder Abtheilung.

E. W.

213. ***H. von Helmholtz.*** *Handbuch der physiologischen Optik* (8°. 2. Aufl. 7. Lief. p. 481—560. Hamburg u. Leipzig, L. Voss, 1892). — Die vorliegende Lieferung behandelt in § 22 die Nachdauer des Eindrucks, in § 23 die Veränderungen der Reizbarkeit (Nachbilder), in § 24 die Lehre vom Contraste.

E. W.

---

214. ***Ad. Heydweiller.*** *Hülfsbuch für die Ausführung electrischer Messungen* (gr. 8°. 262 pp. mit 58 Figuren im Text. Leipzig, Johann Ambrosius Barth, 1892). — Das reichhaltige Werk enthält in klarer Darstellung, ohne auf die Beschreibung der Apparate selbst einzugehen, die Principien der verschiedenen bei electrischen Messungen angewandten Hülfsmessungen, der Spiegelablesungen, der Bestimmungen der bei den erdmagnetischen Messungen erforderlichen Constanten, der Schwingungsdauer, Dämpfung, des Trägheitsmomentes, die Betrachtung der unifilaren und bifilaren Aufhängung, die Messung der magnetischen Feldstärken; sodann werden behandelt die electromagnetischen und electrodynamischen Messungen der Stromstärke, die Messungen des Widerstandes, der Spannung und Energie für constante und Wechselströme; die Messung der Inductionsconstanten, der Capacitäten und Dielectricitätsconstanten, des Werthes v und des Ohm.

Am Schlusse sind Tabellen zum Gebrauch bei den Arbeiten beigefügt.

G. W.

---

215. ***H. Hovestadt.*** *Lehrbuch der absoluten Maasse und Dimensionen der physikalischen Grössen* (Mit 352 Fragen, 545 Erklärungen und einer Sammlung von 561 gelösten und ungelösten Aufgaben nebst den Ergebnissen der ungelösten Aufgaben. Bearb. nach System Kleyer. gr. 8°. XVII u. 231 pp. M. 6,00. Stuttgart, J. Mayer, 1892). — Die Probleme sind in Fragen und Antworten behandelt (vgl. auch Ref. No. 217).

---

216. ***D. E. Jones.*** *Lessons in Heat and Light* (x u. 315 pp. London, Macmillan and Co., 1892). — Das Buch gibt eine sehr hübsche elementare Behandlung der im Titel genannten Gebiete mit instructiven Illustrationen und zahlreichen Beispielen.

E. W.

---

217. **E. Kittler.** *Handbuch der Electrotechnik* (I. Band, 2. Aufl. 1007 pp. Stuttgart 1892. 8°). — Das in den weitesten Kreisen bekannte Buch liegt jetzt in zweiter, vollständig umgearbeiteter und erweiterter Auflage vor. Der Inhalt zerfällt in fünf Abschnitte von allerdings sehr verschiedenem Umfange. Der erste Abschnitt (56 Seiten) gibt eine kurz gefasste Darstellung der Lehre vom Magnetismus, so weit sie für den Bau der Dynamomaschine in Betracht kommt, wobei die neueren Arbeiten von Ewing besondere Berücksichtigung gefunden haben. Im zweiten Abschnitte (62 Seiten) werden die Gesetze der electrodynamischen Induction behandelt. Der dritte Abschnitt mit 314 Seiten ist der electrischen Messkunde gewidmet und gibt nach einer Aufführung und Beschreibung der gebräuchlichen Messinstrumente eine sehr ausführliche Darstellung des Messens von Widerständen, electromotorischen Kräften, Stromstärken, Capacitäten, Permeabilitäten, magnetischen Feldern und Inductionscoefficienten. Darauf folgt mit 48 Seiten ein Abschnitt über die Apparate und Methoden zur Messung mechanischer Arbeit. Der letzte Abschnitt endlich, der mit 504 Seiten die grössere Hälfte des Bandes einnimmt, behandelt in grosser Vollständigkeit die Lehre von der Gleichstrom-Maschine. Die Ankerwickelungen, die Feldmagnete, die Theorien von Frölich, Hopkinson und Kapp sind sehr eingehend behandelt; ebenso sind die Maschinen von nicht weniger als 28 verschiedenen Fabriken beschrieben, so dass man nicht leicht vergeblich nach einer bestimmten Maschinentype in dem Buche nachschlagen wird. — Dem Ref. scheint es, als wenn die Verschiebung der neutralen Zone, bez. die Gestaltung des resultirenden Feldes unter dem Einflusse aller hierbei mitwirkenden Umstände im Vergleich zu der sonst angestrebten und erreichten Vollständigkeit etwas zu kurz weggekommen wäre.

Der Physiker wird das Buch als Nachschlagewerk sehr zu schätzen wissen. A. F.

---

218. **R. Klimpert.** *Lehrbuch der Bewegung flüssiger Körper (Hydrodynamik).* 1. Bd.: *Die Bewegungserscheinungen flüssiger Körper, welche aus den Boden- und Seitenwänden von Gefässen, sowie durch Röhrenleitungen bei constanter sowie ver-*

änderlicher Druckhöhe fliessen (Mit 434 Erklärungen, mehr als 300 in den Text gedruckten Figuren und einem Formelverzeichniss, nebst einer Sammlung von 220 gelösten und ungelösten Aufgaben, nebst den Resultaten der letzteren. Bearb. nach System Kleyer. gr. 8°. VIII u. 364 pp. M. 8,00. Stuttgart, J. Mayer, 1892). — Der Inhalt des Buches ist im Titel genau angegeben. Er wird in Fragen und Antworten behandelt, Anmerkungen und Erklärungen treten da aushelfend ein, wo dies nicht zur Erschöpfung des Gegenstandes genügt. E. W.

---

219. ***Lambert's** Photometrie* (Theil I—VII. 135, 112 u. 172 pp., herausgeg. v. E. Anding. Ostwald's Klassiker Nr. 31—33. Leipzig, W. Engelmann, 1892). — Die wichtige grundlegende Arbeit Lambert's hat für die Physiker besondere Bedeutung. E. W.

---

220. ***A. L. Lavoisier** und **P. S. De Laplace**. Zwei Abhandlungen über die Wärme 1780 und 1784.* Herausgegeben von J. Rosenthal (74 pp. Ostwald's Klassiker Nr. 40. Leipzig, W. Engelmann, 1892). — Die Originalabhandlung ist sehr schwer zugänglich, daher die deutsche Herausgabe derselben sehr zu begrüssen. E. W.

---

221. ***S. L. Loney.** Solutions of the examples in a treatise on elementary Dynamics* (8°. 200 pp. Cambridge at the University Press. 1892). — Die Lösungen beziehen sich auf das Beibl. 16, p. 101 referirte Werk. E. W.

---

222. ***G. H. Lock.** Key to J. B. Locks elementary Dynamics* (8°. 228 pp. London, Macmillan & Co., 1892). — Das Buch enthält die Auflösung zu dem Beibl. 14, p. 926 besprochenen Buch, es wird die Benutzung des letzteren sehr erleichtern. E. W.

---

223. ***E. Mach.** Leitfaden der Physik für Studirende. 2. Aufl.* (249 pp. Prag, Wien, F. Tempsky; Leipzig, G. Freytag, 1891). — Die zweite Auflage ist von E. Mach allein, während die erste von ihm und Jaumann bearbeitet wurde. Die Electricität ist etwas knapper behandelt. Zu beachten ist die eigenartige Anordnung des Stoffes bei der Electricität; den neueren Anschauungen ist auf das vorzüglichste Rechnung getragen. E. W.

---

224. ***G. van der Mensbrugghe.*** *Théorie électromagnétique de la Lumière par le Dr. O. Tumlirz* (8°. XVI u. 157 pp. Paris, A. Hermann, 1892). — Das vorliegende Buch ist eine sich eng an das Original anschliessende Uebersetzung des bekannten Tumlirz'schen Buches, das lange Zeit die einzige Darstellung der Optik vom Standpunkte der electromagnetischen Lichttheorie bildete. Leider sind einige Unvollkommenheiten des Originals unverbessert in die französische Uebersetzung mit übergegangen (so stehen z. B. die Grenzbedingungen p. 81 untereinander im Widerspruch). Bereichert ist das Werk durch eine Reihe von Zusätzen aus der Feder des Autors, betreffend: Die Gestalt des Potentiales im dielectrisch polarisirbaren (isotropen) Medium, die electrostatische Energie, Druck- und Zugspannungen im Dielectricum, das electrodynamische Potential, die Energie ebener Wellen; die hier gegebenen Ableitungen sind z. Th. recht hübsch und für Vorlesungszwecke zu empfehlen. Eb.

---

225. ***E. Merritt.*** *Experiments in Physics. Part. 1. Experiments and in the junior laboratory* (Ithaca Cornell Univ. 84 pp. 1892). — Die Beschreibung der Versuche, die in der Cornell University unter Leitung von Prof. E. L. Nichols angestellt werden. Dieselben sollen einmal die Ergebnisse des Studiums der Lehrbücher vertiefen und dann den Studirenden mit den Methoden des Beobachtens und Experimentirens vertraut machen. E. W.

---

226. ***K. Noack.*** *Leitfaden für physikalische Schülerübungen* (8°. 88 pp. Berlin, J. Springer, 1892). — Es machen sich neuerdings mehr und mehr Bestrebungen geltend, schon in der Schule praktische Uebungen einzuführen, dass dies, wenn es mit Maass geschieht, äusserst fördernd wirken muss, ist klar; ob dies Maass auch in dem vorliegenden Buch eingehalten ist, mag dahin gestellt bleiben; die aufgeführten Uebungen umfassen so ziemlich alle diejenigen, die auch an den Universitäten gemacht werden. Das Buch enthält übrigens viele nützliche Apparatbeschreibungen, Winke etc. E. W.

---

227. ***G. S. Ohm.*** *Gesammelte Abhandlungen.* Herausg. u. eingel. von E. Lommel (gr. 8°. XX u. 855 pp. mit einem

Bildniss von Ohm. Leipzig, J. A. Barth, 1892). — Dankbarst ist es anzuerkennen, dass sich Prof. Lommel der Herausgabe der Schriften Ohm's unterzogen hat; dadurch, dass nun dieselben, die bisher weit zerstreut waren, einheitlich zusammen vorliegen, können wir erst die ganze Grösse des Mannes schätzen. Die Abhandlungen sind:

1. Vorläufige Anzeige des Gesetzes, nach welchem Metalle die Contact-Electricität leiten. Späterer Nachtrag. 2. Ueber Leitungsfähigkeit der Metalle für Electricität. 3. Ueber Electricitätsleiter. 4. Bestimmung des Gesetzes, nach welchem Metalle die Contactelectricität leiten, nebst einem Entwurfe zu einer Theorie des Voltaischen Apparates und des Schweigger'schen Multiplicators. 5. Versuch einer Theorie der durch galvanische Kräfte hervorgebrachten electroscopischen Erscheinungen. Nachtrag. 6. Einige electrische Versuche. 7. Die galvanische Kette, mathematisch bearbeitet. 8. Nachträge zu Ohm's mathematischer Bearbeitung der galvanischen Kette; Sendschreiben des Dr. G. S. Ohm, Prof. zu Berlin, an den Hofrath Pfaff, Prof. zu Erlangen. 9. Experimentale Beiträge zu einer vollständigen Kenntniss des electromagnetischen Multiplikators. Anhang zur vorhergehenden Abhandlung. 10. Theoretische Herleitung der Gesetze, nach welchen sich das Erglühen von Metalldrähten durch die galvanische Kette richtet, und nähere Bestimmung der Modification, die der electrische Strom durch den Einfluss von Spitzen erleidet. 11. Nachweisung eines Ueberganges von dem Gesetze der Electricitätsverbreitung zu dem der Spannung. Ergänzender Nachtrag zu diesem Aufsatz. 12. Gehorcht die hydroelectrische Kette den von der Theorie ihr vorgeschriebenen Gesetzen, oder nicht? Frage und Antwort. 13. Versuche zu einer näheren Bestimmung der Natur unipolarer Leiter. 14. Versuche über den electrischen Zustand der geschlossenen einfachen galvanischen Kette und daran geknüpfte Beleuchtung einiger dunkler Stellen in der Lehre vom Galvanismus. 15. An Thatsachen fortgeführte Nachweisung des Zusammenhangs, in welchem die mannigfaltigen Eigenthümlichkeiten galvanischer, insbesondere hydroelectrischer Ketten unter einander stehen. Einleitung. Allgemeine Gesetze der galvanischen Kette. Veränderungsfähigkeit der hydroelectrischer Kette und Bestimmungsweise der Natur solcher

Veränderungen. Vom Wogen der Kraft in der hydroelectrischen Kette. Vom Widerstande des Uebergangs und von der Ladung der Metalle. Ueber den ungleichen Einfluss einer einseitigen Vergrösserung der positiven oder der negativen Erregungsoberfläche auf die Wirksamkeit der galvanischen Kette. Schlussbemerkungen. 16. Ueber eine verkannte Eigenschaft der gebundenen Electricität. 17. Zur Theorie der galvanischen Kette. 18. Bemerkungen über Combinationstöne und Stösse. 19. Beschreibung einiger einfachen und leicht zu behandelnden Vorrichtungen zur Anstellung der Licht-Interferenz-Versuche. 20. Ueber die Definition des Tones, nebst darangeknüpfter Theorie der Sirene und ähnlicher tonbildender Vorrichtungen. 21. Noch ein Paar Worte über die Definition des Tones. 22. Galvanische Einzelheiten: a) Ueber das Verhalten des Eisens in Schwefelkaliumlösung; b) Ueber das Verhalten des Eisens in salpetriger und in Salpetersäure; c) Ueber das Verhalten des Eisens oder Silbers in Kalilösung; d) Ueber die Aenderung des Leitungsvermögens von wässerigen Flüssigkeiten durch die Wärme. 23. Erklärung aller in einaxigen Krystallplatten zwischen geradlinig polarisirtem Lichte wahrnehmbaren Interferenz-Erscheinungen. Erste Hälfte, worin die in einer einzigen Krystallplatte entstehenden Erscheinungen betrachtet werden. Zweite Hälfte, worin die in übereinander liegenden Krystallplatten entstehenden Erscheinungen zur Sprache kommen.

E. W.

---

228. ***Wilhelm Ostwald.*** *Lehrbuch der allgemeinen Chemie. 2. Bd. Chemische Energie. 1. Hälfte* (Bg. 1—33. gr. 8°. 527 pp. 2. Aufl. Leipzig, W. Engelmann, 1892). — Die zweite Auflage des zweiten Bandes des Ostwald'schen Lehrbuches ist wesentlich umgearbeitet. Es gilt dies besonders für die erste Hälfte des vorliegenden Bandes, in der die Energetik behandelt wird und zwar im Anschluss an die schon anderweit in den Beibl. referirten Anschauungen Ostwald's über denselben Gegenstand. Der Halbband enthält noch Thermochemie und den Beginn von Electrochemie.

E. W.

---

229. ***L. Pasteur.*** *Die in der Atmosphäre vorhandenen organisirten Körperchen. Prüfung der Lehre von der Urzeugung. 1862.* Uebersetzt von Dr. A. Wieber. Mit 2 Tafeln.

(98 pp. Ostwald's Klassiker Nr. 39. Leipzig, W. Engelmann, 1892). — Die Untersuchungen liegen bekanntlich meist auf physiologisch-chemisch-biologischem Gebiet. E. W.

---

230. ***E. Piccard.*** *Traité d'Analyse. Tome II. Prem. fasc.* (gr 8. p. 1—352. Paris, Gauthier-Villars et fils, 1892). — Ueber den ersten Band des Werkes haben wir schon früher referirt, der zweite Band behandelt die harmonischen und analytischen Functionen und die Einleitung in die Theorie der Differentialgleichungen und die algebraischen Functionen. E. W.

---

231. ***Physikalische Gesellschaft zu Berlin.*** *Die Fortschritte der Physik im Jahre 1886.* Dargestellt von d. physikal. Ges. zu Berlin. 42. Jahrg. 2. Abth.: *Physik des Aethers.* Red. von E. Budde. (8⁰. XLVIII u. 820 pp. Berlin, G. Reimer, 1892). — Der vorliegende Band enthält die Optik, Wärme, Electricität. E. W.

---

232. ***G. Pizzighelli.*** *Handbuch der Photographie. Bd. 3. 2. Aufl. Die Anwendungen der Photographie* (x u. 492 pp. Halle a. S., W. Knapp, 1892). — Der vorliegende Band ist besonders für den Physiker in seinen letzten Theilen wichtig, wo die Anwendungen der Photographie auf die verschiedenen physikalischen und meteorologischen Erscheinungen besprochen werden. E. W.

---

233 u. 234. ***M. H. Resal.*** *Traité de Physique mathématique. 2. éd. Tome premier: Capillarité. — Élasticité. — Lumière* (XIV u. 295 pp.). — *Tome second: Chaleur. — Thermodynamique. — Électrostatique. — Courants électriques. — Electrodynamique. — Magnetisme statique. — Mouvement des aimants et des courants* (x u. 239 pp. gr. 4⁰. Paris, Gauthier Villars et fils, 1887—1888). — Die erste Auflage des Werkes bestand im wesentlichen aus dem Wiederabdruck einer Reihe von Abhandlungen des Verf., in der zweiten sind dieselben nach Materien geordnet und einheitlich verarbeitet. Eine Einleitung behandelt 1. Die Werthe einiger bestimmter Integrale, 2. Die Gleichungen und Functionen von Bessel und Heine, 3. Ausdruck einer Function mittels

bestimmter Integrale als trigonometrische Reihe, 4. Sphärische Functionen und Formeln von Green.

In der Vorrede hebt der Verf. hervor, wie er an manchen Stellen Neues gegeben und alte Entwickelungen verbessert und vereinfacht hat.

Das Buch ist klar geschrieben und sehr gut gedruckt.

E. W.

---

235. ***Bernhard Riemann's*** *gesammelte mathematische Werke und wissenschaftlicher Nachlass.* Herausgegeben unter Mitwirkung von Richard Dedeking von Heinrich Weber. Zweite Auflage, bearbeitet von Heinrich Weber. Mit einem Bildniss Riemann's (x u. 538 pp. Leipzig, B. G. Teubner, 1892). — Die neue Auflage hat einige Erweiterungen aus dem handschriftlichen Nachlass erfahren, die Anmerkungen sind erweitert und durchgearbeitet. Die Bedeutung des Werkes bedarf keiner Bemerkung. Zum Schluss ist ein Lebenslauf Riemann's gegeben.

E. W.

---

236. ***F. Rudio.*** *Ueber den Antheil der mathematischen Wissenschaften an der Kultur des Renaissance* (Sammlung von Virchow und Wattenbach. 33 pp. Hamburg, Verlagsanstalt und Druckerei A.-G. 1892). — Eine ausnehmend lebhafte Schilderung des Einflusses der mathematischen Wissenschaften auf die Cultur der Renaissance mit vielen interessanten historischen Bemerkungen, wir verweisen z. B. nur auf die Schilderung Leonardo's.

E. W.

---

237 u. 238. ***J. Sanoy.*** *Physikalisch-öconomische Studien. — Die Bedeutung der Electricität für das sociale Leben* (8°. 60 pp. Konstanz, E. Ackermann, 1892). — Socialpolitische Betrachtungen über die Energie und ihre Verwendung.

E. W.

---

239. ***Werner von Siemens'*** *Lebenserinnerungen* (318 pp. Berlin, Julius Springer, 1892). — Zu früh ist uns der Verf. der vorliegenden Schrift entrissen, der trotz seines hohen Alters noch in voller Schaffensfreude thätig war, zu früh für die Wissenschaft und die Technik. Was er war, und wie er das wurde, was er war, hat er uns in seiner Biographie geschildert, die auch in ihrer ganzen Art der Darstellung ihn wiederspiegelt

Dass für jeden Physiker das Studium dieser Schrift nicht nur ein Genuss, sondern eine Quelle reichster Anregung sein wird, versteht sich von selbst. E. W.

---

240. **Leonhard Sohncke.** *Gemeinverständliche Vorträge aus dem Gebiete der Physik* (8°. II. u. 230 pp. 4 M. Jena, G. Fischer, 1892). — Der Verf. hat hier eine Reihe meist schon veröffentlichter Vorträge zusammenfassend und neu bearbeitet veröffentlicht. I. Was dann? II. Ueber den Zustand und die Ziele der heutigen Physik. III. Ueber Wellenbewegung. IV. Die Umwälzung unserer Anschauungen vom Wesen der electrischen Wirkungen. V. Aus der Molecularwelt. VI. Einige optische Erscheinungen der Atmosphäre. VII. Ueber das Gewitter. VIII. Neuere Theorien der Luft- und Gewitter-Electricität. IX. Wandernde Berge. E. W.

---

241. **Sir W. Thomson.** *Populäre Vorträge und Reden.* (Autorisirte Uebersetzung nach der zweit. Aufl. des Originals.) *Bd. I. Constitution der Materie* (Berlin, Mayer u. Müller, 1891). — Ueber das Werk selbst ist schon Beibl. **13**, p. 758 berichtet worden. Der nicht genannte Uebersetzer hat sich sehr wörtlich an das Original gehalten; jedenfalls sind durch die Uebersetzung des Verf. geistvolle Ideen allgemeiner zugänglich geworden, als dies bei dem englischen Original allein der Fall war. E. W.

---

242. **J. Violle.** *Lehrbuch der Physik. Deutsche Ausgabe. 1. Theil. Mechanik. 2. Bd. Mechanik der flüssigen und gasförmigen Körper* (8°. XI u. p. 497—992. M. 10,00. Berlin, J. Springer, 1893). — Der vorliegende Band behandelt Abschnitt III. Die Haupteigenschaften der Flüssigkeiten: Compressibilität, Hydrostatik, Capillarität, Diffusion, Ausfluss der Flüssigkeiten. Innere Reibung. Abschnitt IV. Die Eigenschaften der Gase. Das Gleichgewicht der Gase, Electricität (hier ist auch die Absorption der Gase behandelt), Diffusion, innere Reibung. Ein Namen- und Sachregister schliesst den Band. E. W.

---

243. **Waterdale.** *Neues Licht auf die Kraftwirkung und die Schwerkraft der Masse.* (Chapmann & Hall. 8°. 208 pp.

London, 1891.) — Nach einigen einleitenden Bemerkungen über den behandelten Gegenstand geht der Verf. ein auf die Constitution des Aetherfluidums und entwickelt daraus seine Vorstellung über die primäre Ursache der Schwerkraft und bespricht die Erhaltung der Wärme der Himmelskörper. Bei den Betrachtungen über die Construction der Atome wird die Ausstrahlung der Wärmewellen behandelt, wobei der Verf. an die Beziehung zwischen den specifischen Wärmen der Metalle im festen Zustande und ihren Atomgewichten anknüpft. Zum Schlusse wird die Cohäsion und Elasticität der Atome besprochen.

J. M.

---

244. **R. Weber.** *Problèmes sur l'électricité.* 2. *ed.* (8°. Paris, G. Masson, 1892). — Auf 343 Seiten enthält das Buch 683 Aufgaben mit angefügten Lösungen aus allen Theilen der elementaren Electricitätslehre. Für den Unterricht an Gewerbeschulen und ähnliche Lehranstalten, wie auch für den Selbstunterricht angehender Electrotechniker bietet es einen recht brauchbaren Uebungsstoff. Eine kleinere Zahl von Aufgaben setzt zwar auch die Anfangsgründe der Differentialrechnung voraus, die Mehrzahl stellt aber nur sehr geringe Anforderungen an die mathemathische Vorbildung und manche sind so einfach, dass sie auf blosse Multiplicationsaufgaben hinauslaufen. Den Schluss bildet eine Uebersicht über die electrischen Einheiten und eine Sammlung von Tabellen über physikalische Constanten.

A. F.

---

245. **H. Wedding.** *Ausführliches Handbuch der Eisenhüttenkunde.* 2. Aufl. von des Verf. Bearbeitung von „J. Percy's Metallurgy of iron and steel". Bd. 1. *Allgemeine Eisenhüttenkunde.* 1. Lief. (8°. xvi u. 586 pp. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn, 1891). — Bei der ausnehmenden Wichtigkeit, welche das Eisen für den Physiker hat, ist es für diesen höchst werthvoll, alle Eigenschaften desselben von so competenter Hand in einer einheitlichen Bearbeitung vor sich zu haben, wie dies in dem vorliegenden Werk der Fall ist. Die erste Lieferung behandelt vor allem die Einflüsse von Beimischungen auf die Eigenschaften des Eisens sowie die Prüfung des Eisens.

E. W.

---

246. ***K. Windisch.*** *Bestimmung des Moleculargewichts in theoretischer und praktischer Beziehung* (xvii u. 542 pp. 12 M. Berlin, J. Springer, 1892). — In dem vorliegenden offenbar sehr flüssig gearbeiteten Werk gibt der Verf. eine Darstellung gewisser Gebiete der physikalischen Chemie unter dem Gesichtspunkt, wie die einzelnen physikalischen Grössen zur Bestimmung des Moleculargewichts verwendet werden können resp. wie dieselben mit dem Moleculargewicht zusammenhängen, dabei steht der Verf. vollständig auf dem Standpunkt der Dissociationstheorie. Die Literatur ist offenbar sehr vollständig benutzt. Schade, dass ein Namenverzeichniss fehlt. E. W.

---

247. ***A. Winkelmann.*** *Handbuch der Physik* (gr. 8⁰. 12. Lief. p. 385—496. Breslau, E. Trewendt, 1892). — Die vorliegende Lieferung des 3. Bandes behandelt: Electricität und Magnetismus. Artikel: „Die Electricitätsleitung der Gase" von Prof. Dr. Stenger (p. 385—387). — „Thermoelectricität" von Prof. Dr. Braun (p. 387—410). — „Die electrische Beleuchtung" von Dr. L. Graetz (p. 410—417). — „Wärme und electrische Arbeit von Ketten" von Prof. Dr. Braun (p. 417—441). — „Electrolyse" von Dr. L. Graetz (p. 441—493). — „Electrische Endosmose und Strömungsströme" von Dr. L. Graetz (p. 493 —496). E. W.

---

248. ***A. M. Worthington.*** *Die Theorie der Rotation* (154 pp. London, Longwans, Green & Co. 1892). — Der Verf. gibt eine elementare Einleitung in die Mechanik starrer Körper. Am Anfange der einzelnen Kapitel werden mehrere Experimente besprochen, welche den Studirenden das Verständniss des Nachfolgenden wesentlich erleichtern. Das treffliche Buch enthält eine grosse Anzahl von Beispielen und praktischen Uebungsaufgaben. J. M.

1893. BEIBLÄTTER № 3.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.

BAND 17.

Allgemeine Physik.

1. ***Gerh. Krüss und F. W. Schmidt.*** *Atomgewichtsbestimmungen von Nickel* (Zeitschr. anorg. Chem. 2, p. 235—254. 1892). — Die Verf. unterwarfen sorgfältigst gereinigtes Nickelmetall einer fractionirten Destillation im Kohlenoxydstrom und bestimmten die Atomgewichte der aus den einzelnen Destillaten gewonnenen Metalle. Die für dieselben erhaltenen Werthe liegen zwischen den Grenzen 57,50 und 60,68; das bei der Destillation im Kohlenoxydstrome zurückgebliebene Nickelmetall aber zeigte, nach Entfernung des geringen Kobaltgehaltes, das Atomgewicht 59,17 bis 64,00. Es deuten diese Ergebnisse auf einen geringen Gehalt auch des gereinigten Nickels an einem Elemente mit höherem Atomgewichte, sei dies nun ein schon bekannter oder ein neuer Grundstoff (vgl. Beibl. 13, p. 338 u. 989). Das Nickel selbst besitzt nach Ansicht der Verf. wahrscheinlich ein Atomgewicht, das nicht höher ist als 58,1. K. S.

---

2. ***Gustav Rauter.*** *Ueber das Siliciumtetrachlorid* (Lieb. Ann. 270, p. 235—266. 1892). — Der Verf. gibt zunächst eine (bis Ende November 1891 reichende) vollständige Literaturübersicht der Arbeiten über Siliciumtetrachlorid und berichtet sodann über die Ergebnisse einer grossen Anzahl von Versuchen, welche angestellt wurden, um über das chemische Verhalten dieses Körpers weitere Aufschlüsse zu erhalten.

Eine Reihe von Versuchen über die Möglichkeit der Bildung von Siliciumchlorid aus Siliciumdioxyd und Chloriden bei hoher Temperatur hatte ein negatives Ergebniss.

Es wurde ferner untersucht die Einwirkung des Siliciumchlorids auf Elemente und sauerstofffreie anorganische Ver-

bindungen, sowie auf sauerstoffhaltige anorganische Körper, Oxyde und Salze von Sauerstoffsäuren, und endlich auf einige organische sauerstoffhaltige Verbindungen.

Von den in dieser Richtung untersuchten Elementen waren Schwefel und Eisen ohne Einwirkung, während Beryllium, Magnesium, Zink und Aluminium in ganz geringem Maasse reducirend wirkten.

Alle untersuchten Oxyde, mit Ausnahme jener des Kohlenstoffs, setzten sich mit Siliciumchlorid um, unter Bildung von Siliciumdioxyd, jedoch einzelne, wie B_2O_3 und P_2O_5, nur sehr langsam und schwierig und fast alle erst in ziemlich hoher Temperatur. Ganz ähnlich verhielten sich die Salze sauerstoffhaltiger anorganischer Säuren, mit Ausnahme von schwefligsaurem und tetraborsaurem Natrium.

Hinsichtlich der Einwirkung von Siliciumchlorid auf organische Säuren, deren Salze und Ester, auf Aether, Acetone und Aldehyde ist hervorzuheben, dass eine solche in vielen Fällen gar nicht eintritt, und dort, wo sie wirklich statthat, Umsetzungsproducte des organischen Körpers entstehen, die auf anderem Wege billiger und leichter zu erhalten sind. Als Reagens für präparative Zwecke hat daher das Siliciumchlorid vorerst keine Bedeutung. K. S.

---

3. ***R. Pictet.*** *Versuch einer allgemeinen Methode der chemischen Synthese. Versuche* (C. R. **115**, p. 813—817. 1892). — Der Verf. hat eine grosse Anzahl von Versuchen angestellt um seine Hypothese zu prüfen, „jede chemische Reaction hört bei sehr niedrigen Temperaturen auf“. Die Versuche erstrecken sich auf Körper, die aufeinander mit grösster Energie wirken, auf solche, deren Reactionen besonders empfindlich sind und auf solche, die bei der grossen Kälte noch flüssig sind. Zusammengebracht wurden concentrirte Schwefelsäure mit Natron- und Kalihydrat, mit Ammoniaklösung, mit Kochsalz, mit Calcium- und Natriumcarbonat, Salpetersäure mit denselben Substanzen, metallisches Natrium mit Alkohol und Schwefelsäure, Kalium mit Schwefelsäure, Schwefelsäure und Baryumchlorid, Salzsäure und Silbernitrat, Lackmus mit Schwefelsäure und Salzsäure, Kalihydrat und Phenolphtaleïn. Die Substanzen werden einzeln abgekühlt und dann zusammengebracht, trat

keine Wirkung ein, so wurde ein electrischer Funke durch das Gemisch geleitet resp. dasselbe erwärmt und untersucht, bei welcher Temperatur die Umsetzung langsam und bei welcher sie lebhaft in der ganzen Masse auftritt. Dabei ergaben sich folgende Resultate:

1. Zwischen -155^0 und -125^0 trat in keinem Fall eine chemische Reaction ein.

2. Die empfindlichen Reactionen (Wirkung von Säuren auf Lackmustinctur etc.) treten bei tieferen Temperaturen ein als andere sehr energische, z. B. metallisches Natrium und Schwefelsäure.

3. Bei allen chemischen Reactionen lassen sich je nach der Versuchstemperatur zwei Phasen unterscheiden. A) Die langsame Reaction, sie findet unterhalb einer Grenztemperatur statt, die für jedes in Berührung gebrachte System von Körpern eine bestimmte ist; diese Reaction tritt unter dem Einfluss der electrischen Entladung oder freiwillig auf, je nach dem Unterschied zwischen der herrschenden Temperatur und der Grenztemperatur. B) Eine Reaction in Masse, bei der durch die Temperaturerhöhung, die durch die aufeinander wirkenden Theile erzeugt wird, auf die Nachbartheile so viel Wärme übertragen wird, dass auch sie aufeinander wirken. Meist muss man, um die langsame Reaction zu erzeugen und zu erhalten, durch Strahlung die erzeugte Wärme entfernen.

4. Der electrische Funke scheint der beste Erreger für die langsame Reaction zu sein.

5. Es ist also experimentell bewiesen, dass jede chemische Reaction mit einer Periode negativer Energie beginnt, d. h. einer Periode, während derer man den Componenten eine äussere Arbeit zuführen muss, um ihre Verbindung herbeizuführen.

E. W.

---

4. ***Eug. Lellmann.*** *Ueber die Affinitätsgrössen der Säuren. Erste Abhandlung* (Lieb. Ann. 270, p. 204—208. 1892). — Verf. hat in analoger Weise wie früher mit Gross (vgl. Beibl. **15**, p. 300) die Affinitätsgrössen der Basen, nun in Gemeinschaft mit J. Schliemann (s. d. Refer. p. 173) diejenigen der Säuren mit Hülfe eines organischen Farbstoffes als Vergleichssäure und des Hüfner'schen Spectrophotometers zu bestimmen unternommen.

Das erst gewählte Phenolphtalein erwies sich als ungeeignet, dagegen entsprach das *m*-Oxyanthrachinon allen an die Vergleichssäure zu stellenden Anforderungen.

Der Verf. weist in der vorliegenden Abhandlung namentlich darauf hin, dass die von ihm gewählte Methode in viel einfacherer und unmittelbarerer Weise die Abhängigkeit des chemischen Umsatzes von der Natur der Stoffe zu ermitteln erlaubt, als dies die Dissociationsconstanten gestatten. Die Beziehung der letztgenannten Grössen zum chemischen Umsatz ist eine viel entferntere, als jene der von dem Verf. unmittelbar gemessenen Affinitätsconstante, die auf einer sehr einfachen chemischen Reaction beruht.

Berücksichtigt man aber, dass die relativen Affinitätsgrössen in ganz hervorragender Weise von der Natur des Lösungsmittels abhängen, wie dies auch aus den Versuchen des Verf. und Schliemann's hervorgeht, so ergibt sich, dass den bisher ermittelten Affinitätszahlen eine allgemeinere Bedeutung vorerst nicht zugeschrieben werden darf. K. S.

---

5. ***J. E. Trevor.*** *Ueber die Messung kleiner Dissociationsgrade* (Ztschr. f. phys. Chem. **10**, p. 321—353. 1892). — Der Umstand, dass die Geschwindigkeit der Inversion des Rohrzuckers durch Säuren mit der Temperatur sehr stark zunimmt, ermöglicht es, wie Verf. zeigt, bei 100° manche Inversionen zu messen, die wegen ihrer Kleinheit bei Zimmertemperatur nicht messbar sind. Verf. benutzt dies, um die Inv.-Geschw. durch einige saure Natriumsalze zu bestimmen; er gewinnt darin ein Maass für den Grad m der electrolytischen Dissociation der allein wirksamen H-Ionen dieser Salze, dem die Inv.-Constante (specifische Inv.-Geschw.) wenigstens angenähert proportional ist. Sehr verdünnte HCl-Lösung, die als vollständig dissociirt anzusehen ist ($m = 1$), ergab als Inv.-Const. bei 100° in den angewandten Einheiten den Werth 17,92, mit dem also die Inv.-Const. irgend eines anderen Stoffes zu dividiren ist, um dessen Diss.-Grad zu erhalten. Für einige Säuren, die von Ostwald und Spohr (Beibl. **9**, p. 550 und 647) schon bei niederen Temperaturen untersucht sind, bestimmt Trevor die Inv.-Const. bei 100°. Der Vergleich zeigt, dass die Temperatur-Coefficienten der Inv.-Const. für die ver-

schiedenen Säuren sehr nahe einander gleich sind, was einer in van't Hoff's Gesetz formulirten thermodynamischen Forderung entspricht und darauf hindeutet, dass der Diss.-Grad dieser Säuren von der Temperatur nahezu unabhängig ist. Auch die für einige Säuren aus der electrischen Leitfähigkeit bei 25° berechneten Diss.-Grade stimmen mit den von Trevor bei 100° ermittelten wenigstens für gewisse Verdünnungen gut überein; damit ist denn die Proportionalität zwischen Inv.-Const. und Diss.-Grad erwiesen; Abweichungen sind wohl einem Einfluss des Rohrzuckers zuzuschreiben.

Die Ergebnisse der Messungen an sauren Natriumsalzen sind in folgender Tabelle enthalten, die den Diss.-Grad des H in Procenten angibt bei der Verdünnung von v Litern auf 1 gr-Molecül. (Kork = saures korksaures Natrium).

v	Kork.	Adipin.	Glutar.	Bernstein.	Brenzwein.	Dimethylmalon.	Aethylmalon.	Citrakon.
32	0,03	0,04	0,04	0,05	0,04	0,05	0,07	0,12
64	0,05	0,07	0,07	0,08	0,08	0,09	0,13	0,21
128	0,10	—	0,13	0,14	0,15	0,16	0,21	0,33
256	0,20	—	—	0,33	—	—	—	0,59

v	Malon.	o-Phtal.	m-Phtal.	Malein.	Mesakon.	Fumar.	Oxal.	Schwefel.
32	0,14	0,19	—	0,24	0,27	0,51	—	—
64	0,21	0,34	—	0,39	0,44	0,85	2,92	27,20
128	0,35	0,62	0,69	—	0,79	1,46	4,37	33,94
256	—	—	1,23	—	1,38	2,56	6,13	42,42

Diese ausserordentlich kleinen Werthe von m ändern sich für die meisten Stoffe mit der Verdünnung nach demselben Gesetz, aber nicht nach dem der gewöhnlichen Dissociation. Beziehungen der m zur Constitution sind zunächst nur wenig zu erkennen.

Betreffs der Einzelheiten des experimentellen Verfahrens sei auf die Abhandlung selbst verwiesen. Wg.

6. *Eug. Lellmann und J. Schliemann. Ueber die Affinitätsgrössen der Säuren. Zweite Abhandlung* (Lieb. Ann. 270, p. 208—235. 1892). — Zur Bestimmung des Grades des

stattgehabten chemischen Umsatzes benutzten die Verf. als Vergleichssäure das *m*-Oxyanthrachinon, dessen hellgelb gefärbte weingeistige Lösung gewisse grüne Lichtstrahlen fast völlig durchlässt, während die Salze intensiv braunroth gefärbt sind und im Grün starke Absorption zeigen. Durch Beobachtung im Hüfner'schen Spectrophotometer konnte der Grad der stattgefundenen Bildung von Oxyanthrachinonsalz ermittelt werden. Die untersuchten Säuren gelangten meist in Form ihrer Baryumsalze zur Anwendung, und nur wo diese zu schwer löslich waren, wurden statt ihrer die entsprechenden Kaliumsalze herangezogen.

Als Maass der Stärke diente das *m*-Oxyanthrachinon, so dass der Werth x angibt, wieviel mal stärker die betr. Säure ist, als *m*-Oxyanthrachinon.

Die nachstehende Tabelle enthält die für die Affinitätsgrösse der untersuchten siebzehn Säuren gefundenen Werthe nach zunehmendem x geordnet:

Nr.	Säure	x	Nr.	Säure	x
1	*p*-Amidobenzoësäure	7,60	10	Benzoësäure	20,71
2	*o*-Amidobenzoësäure	11,40	11	*o*-Toluylsäure	21,91
3	Propionsäure	11,68	12	*α*-Oxyisobuttersäure	37,94
4	Essigsäure	14,33	13	Milchsäure	39,94
5	*p*-Toluylsäure	15,22	14	Nicotinsäure	43,02
6	*m*-Amidobenzoësäure	15,56	15	Isonicotinsäure	47,36
7	*m*-Toluylsäure	16,47	16	Cinchoninsäure	61,61
8	Zimmtsäure	17,74	17	Ameisensäure	61,97
9	Picolinsäure	18,75			

Diese Constanten zeigen, wie die Verf. in einer besonderen Tabelle übersichtlich darstellen, gegenüber Ostwald's Dissociationsconstanten erhebliche Unterschiede, auch ist die Reihenfolge der Säuren nicht die gleiche.

Zum Theil erklärt sich dies aus der Verschiedenheit der angewendeten Lösungsmittel, bei den Verf. etwa 50proc. Weingeist, bei Ostwald Wasser. Die Verf. untersuchten den Einfluss des Lösungsmittels sowohl durch Ermittelung der Leitfähigkeit einiger Säuren in 50proc. Alkohol, als durch Bestimmung der Einwirkung der Salze der betr. Säuren auf einen in Wasser gelösten Indicator, das saure Kaliumsalz der Sulfonsäure des *m*-Oxyanthrachinons. In beiden Fällen zeigten

sich die in wässeriger Lösung erhaltenen Werthe verschieden von den in weingeistiger gewonnenen. Es findet also ein, unter Umständen sehr erheblicher, Einfluss des Lösungsmittels auf die Affinitätsconstanten statt, wie ihn Menschutkin ja auch für die Reactionsgeschwindigkeit beobachtete.

Die bisher ermittelten Affinitätsgrössen besitzen daher die ihnen zugeschriebene allgemeine Gültigkeit nicht, vielmehr beziehen sie sich nur auf ein bestimmtes Lösungsmittel. Unterschiede können ferner noch durch Concentration, Zeit u. a. m. bedingt sein. Jedenfalls ist die Aufgabe, die wirklichen Affinitätsgrössen der Säuren festzustellen, ihrer Lösung noch nicht so nahe gebracht, als man vielfach annahm, vielmehr werden diese Constanten zunächst für eine grössere Zahl von Lösungsmitteln zu bestimmen sein. K. S.

---

7. ***A. Ditte und R. Metzner.*** *Wirkung des Antimons auf Salzsäure* (C. R. 115, p. 936—939. 1892). — Die Angaben der chemischen Lehrbücher über die Angreifbarkeit des compacten oder feinvertheilten Antimons durch kalte oder warme, concentrische oder verdünnte Salzsäure gehen ziemlich weit auseinander. Die Verf. finden, dass sorgfältig gereinigtes Antimon sowohl mit concentrirter als mit verdünnter Salzsäure weder in der Kälte noch beim Kochen auch nur spurweise Wasserstoff entwickelt, auch nicht nach Zusatz von Gold- oder Platinchlorid, welches die etwaige Bildung einer zusammenhängenden den Angriff der Säure verhindernden Wasserstoffschicht unmöglich machen würde. Dagegen gehen stets kleine Mengen von Antimon dabei in Lösung, was, wie besondere Versuche zeigten, von der Mitwirkung des schwer völlig auszuschliessenden Luftsauerstoffs herrührt, der Antimon, besonders feinvertheiltes, sehr leicht oxydirt. Kl.

---

8. ***Gerh. Krüss und H. Moraht.*** *Ueber die Reaction zwischen Ferrisalzen und löslichen Rhodaniden* (Zeitschr. anorg. Chem. 1, p. 399—404. 1892). — Die Verf. heben zunächst hervor, dass eine Verwendung der Rhodanreaction zur colorimetrischen Bestimmung des Eisens nur dann zulässig erscheint, wenn die Versuchsbedingungen hinsichtlich der Concentration der Rhodanlösung, der Säuremenge u. s. w. ganz gleichmässig

eingehalten werden, dass aber auf spectrophotometrischem Wege eine quantitative Eisenbestimmung bis jetzt noch nicht durchführbar ist.

Die Einwirkung von löslichen Rhodaniden auf Ferrisalze wird nach den Verf. zur Zeit wohl am besten durch die Gleichung

$$FeCl_3 + 12KCNS = Fe(CNS)_3 . 9KCNS + 3KCl$$

ausgedrückt (vgl. Beibl. 15, p. 297), wenn auch dieses Doppelsalz in wässriger Lösung einen je nach der Verdünnung grösseren oder geringeren theilweisen Zerfall in seine Componenten $Fe(CNS)_3$ und KCNS erleiden wird, welch' letztere sich dann weiter in ihre Ionen dissociiren (s. auch Magnanini, Beibl. 15, p. 298). K. S.

---

9. ***C. Brugger.*** *Die Erhaltung der Energie, das Grundprincip der neueren Naturlehre* (Schul-Progr. Maria-Einsiedeln. 36 pp. 1891/92). — Der Verf. behandelt den Stoff in der Weise, dass er für die Schüler der oberen Gymnasialklassen fassbar und anregend ist. Die nothwendigen Vorbegriffe werden ausführlich erläutert. Darauf wird das Gesetz aufgestellt, seine Bedeutung erklärt und die Methode der Beweisführung besprochen. Im dritten Theile der Abhandlung zeigt der Verf., dass das Gesetz der Erhaltung der Energie in den verschiedenen Gebieten der Naturlehre thatsächliche Geltung besitzt. J. M.

---

10. ***R. Liouville.*** *Ueber ein Problem, das sich auf die Gleichungen der Dynamik bezieht* (C. R. **115**, p. 403—407. 1892). — Der Verf. gibt zu einem früheren Aufsatzè (C. R. 1892) einige Bemerkungen, welche sich auf die Fälle beziehen, in welchen die Constante der lebendigen Kräfte nicht als gegeben betrachtet werden kann. J. M.

---

11. ***W. Williams.*** *Ueber die Beziehung der Dimensionen physikalischer Grössen zu den Richtungen im Raume* (Phil. Mag. (5) 34, p. 234—271. 1892). — Für die Arbeit einer Kraft und das statische Moment eines Kräftepaares stimmen die gewöhnlich gegebenen Dimensionsformeln überein, obschon diese beiden Grössen eine sehr verschiedene physikalische Bedeutung besitzen. In dem einen Falle ist die Länge, die zur Kraft als

Factor hinzutritt mit dieser gleich, im andern zu ihr senkrecht gerichtet. Dies weist darauf hin, dass man die verschiedenen Längen nicht alle als gleichwerthige L in die Dimensionsformeln einführen darf, wenn man will, dass diese Formeln den physikalischen Sinn der von ihnen beschriebenen Grössen unzweideutig wiedergeben sollen, wie es etwa die Structurformeln der Chemie thun. So ist z. B. als Symbol für die mechanische Arbeit MX^2T^{-2} und für das statische Moment $MXYT^{-2}$ zu setzen, wo Y eine zu X senkrecht gerichtete Längeneinheit anzeigt. Auch einer Winkelgrösse ist hier eine Dimension beizulegen, etwa XY^{-1}, einer Winkelgeschwindigkeit etwa die Dimension $XY^{-1}T^{-1}$ u. s. f.

Der Verf. führt diesen Gedankengang zunächst für eine grössere Zahl von Grössen, die in der gewöhnlichen Mechanik vorkommen durch und wendet sich dann zu den electromagnetischen Einheiten. Bei diesen darf man, um zu den wahren Dimensionen zu gelangen, die Dimensionen der magnetischen Permeabilität oder der inductiven Capacität nicht vernachlässigen, wie es im magnetischen bezw. im electrischen Maasssysteme geschieht. Dabei ist aber in den unbekannten Dimensionen dieser Grössen zugleich, wie es vorher erklärt war, auf die Richtung der in ihnen auftretenden Längen zu achten. Bekanntlich besteht zwischen den beiden Grössen eine Beziehung ($k\mu = v^{-2}$), die die Dimensionen der einen von jenen der anderen abzuleiten gestattet.

Eine unbekannte Dimension bleibt aber jedenfalls in den Formeln haften. Der Verf. versucht nun, diese so zu bestimmen, dass gewisse Bedingungen erfüllt werden. Es sollen nämlich zunächst in allen Dimensionsformeln gebrochene Exponenten der Grundeinheiten ausgeschlossen werden und er begründet diese Forderung damit, dass die Grundeinheiten nicht weiter analysirt werden könnten. Ausserdem sollen diese positiven oder negativen ganzen Exponenten nicht höher sein als sie in den Dimensionsformeln der gewöhnlichen Mechanik vorkommen. Dann sollen die Exponenten in der einen unbekannten Dimension (etwa von μ) nicht so gewählt werden, dass skalare Grössen als Vectoren oder umgekehrt dargestellt würden und schliesslich soll die den augenblicklichen Deformationszustand bestimmende Grösse nicht senkrecht zur Ebene der dielec-

trischen Verschiebung und der magnetischen Polarisation stehen. Unter diesen Bedingungen bleiben acht mögliche Dimensionsformeln für μ zurück, von denen aber sechs aus weiteren Gründen verworfen werden. Die übrig bleibenden sind $MX^{-1}Y^{-1}Z^{-1}$ und $M^{-1}XYZ^{-1}T^{-2}$, die ihrem Sinne nach auf die beiden schon früher bekannten rotatorischen Theorien zurückführen (in der einen μ Dichte des Mediums, H Geschwindigkeit, Stromdichte = Winkelgeschwindigkeit u. s. f., während in der anderen die entsprechenden electrischen Grössen an Stelle der magnetischen treten). A. F.

---

12. **W. Voigt.** *Beiträge zur Hydrodynamik* (Gött. Nachr. 1891, p. 37—64 u. p. 65—84). — 1. *Pulsirende Kugeln oder Cylinder in einer unendlichen incompressibeln Flüssigkeit.* Das Geschwindigkeitspotential der eine pulsirende Kugel umgebenden Flüssigkeit hat die Eigenschaft, dass aus ihm durch Combination der Fall zahlreicher isochron pulsirender Kugeln abgeleitet werden kann. Die Rechnung ergibt die Orte der Kugelmittelpunkte und den Satz, dass zwischen je zwei Kugeln eine bei gleicher Phase anziehende, bei entgegengesetzter Phase abstossende Kraft wirkt, parallel der Verbindungslinie, proportional mit den Quadraten der Radien und mit den Amplituden, umgekehrt proportional dem Quadrat der Entfernung und dem Quadrat der Pulsationsdauer. Auch für mit nicht gleicher oder entgegengesetzter Phase pulsirende Kugeln wird die Lösung gegeben. Ferner wird das Problem für Cylinder mit parallelen Axen behandelt, das Ergebniss ist ganz analog, nur tritt an die Stelle des Quadrates der Entfernung die Entfernung selbst.

2. *Stehende Wellen in einem Strome als Beispiel für die Kirchhoff'sche Theorie der Flüssigkeitsstrahlen.* Die Methode der Abbildung einer Figur in der Geschwindigkeitsebene auf eine Figur in der Ebene des Geschwindigkeitspotentials wird auf eine Flüssigkeit angewandt, welche strömt und dabei von einer wellenartig sich hebenden und senkenden Oberfläche begrenzt ist. Wie man leicht erkennt, muss, wenn innerhalb der Flüssigkeit keine Quellen und Senken liegen, der Boden selbst wellenartig und seine stärkste Steigung stets steiler sein als die der freien Oberfläche. Hierher gehören die Wellchen, die

in fliessendem Wasser durch Unebenheiten des Grundes entstehen. Bei Existenz von Quellen und Senken kann der Boden auch geradlinig sein. Ein Beispiel mit speciell gewählter Beziehung zwischen den beiden complexen Grössen wird ausgerechnet. Auch mit Berücksichtigung der Schwerkraft wird die Methode verfolgt und eine geeignete Beziehung ausfindig gemacht; es ergeben sich Trochoiden, wie bei Kirchhoff (Mechanik p. 361), nur mit dem Unterschiede, dass dort die Theilchen rotiren, die Wellen fortschreiten, hier aber aber die Theilchen strömen und die Wellen stillstehen, und dass demgemäss der erzeugende Kreis dort unter, im vorliegenden Falle aber über der Geraden rollt.

3. *Potentialbewegungen einer schweren Flüssigkeit mit freier Oberfläche, behandelt durch successive Annäherung.* In Fällen, wo die freie Oberfläche nur wenig von der entsprechenden Gleichgewichtsoberfläche abweicht, kann man so verfahren, dass man zunächst ein Geschwindigkeitspotential φ_1 sucht, welches den übrigen Bedingungen entspricht und gestattet, die freie Oberfläche durch eine starre Wand zu ersetzen, durch Einsetzen dieses Werthes in die Oberflächengleichung eine zweite Annäherung gewinnt, diese jetzt als starre Wand betrachtet, das geeignete Zusatzglied φ_2 aufsucht, nunmehr $\varphi_1 + \varphi_2$ in die Oberflächengleichung einsetzt u. s. w. Als erstes Beispiel dient die ebene Bewegung einer schweren Flüssigkeit von unendlicher Tiefe mit einer Quelle in der Tiefe a unter der Oberfläche. Als Gleichung der Oberfläche erhält man successive:

$$(1)\qquad z = 0 \qquad\qquad (2)\qquad \frac{2\,m^2x^2}{E^4} = gz$$

$$(3)\qquad \frac{2\,m^2x^2}{E^4}\left[1 + \frac{3\,m^2}{g a E^2}\left(1 + \frac{8\,a^4}{E^4}\right)\right] = gz,$$

wo $E^2 = a^2 + x^2$ und m ein Factor ist. Für mehrere Quellen in der Flüssigkeit gilt die einfache Superposition, sodass man aus dem einfachen die Lösung zahlreicher complicirter Probleme ableiten kann. Ausser auf ebene Flüssigkeitsbewegungen ist die Methode der successiven Annäherung auch auf solche anwendbar, welche den Charakter eines Rotationskörpers besitzen; in dem dem obigen entsprechenden Falle wird die Oberflächengleichung:

$$\frac{2\,m^2r^2}{E^6}\left[1 + \frac{4\,m^2r^2}{g E^6}\left(2 - \frac{9\,r^2}{E^2}\right)\right] = gz.$$

Die Superposition ist aber hier nur dann gestattet, wenn die Quellen sämmtlich auf der z-Axe liegen. Zum Schluss wird noch ein Fall behandelt, in dem die Flüssigkeit endliche Tiefe besitzt.

4. *Stationäre combinirte, von zwei Coordinaten abhängige Bewegungen unter der Wirkung von Potentialkräften.* Nennt man das in der bekannten hydrodynamischen Gleichung vereinigte Aggregat $P + p/\varepsilon + {}^1/_2 V^2$ (P Potential, p Druck, ε Dichte, V Geschwindigkeit) Ω, so findet man leicht, dass die Flächen $\Omega =$ const. sowohl die Wirbel- als die Stromlinien enthalten, welche durch den Punkt xyz gehen, und dass die Grösse $V\tau\,\delta n \sin(V, \tau)$ constant ist, wenn τ die Wirbelgeschwindigkeit und δn die Länge der Normale zwischen zwei Nachbarflächen $\Omega =$ const. ist. Hiervon ausgehend, leitet der Verf. sämmtliche stationäre Flüssigkeitsbewegungen ab, welche aus Wirbel und Potentialbewegungen combinirt und nur von zwei Coordinaten abhängig sind. Allgemein zeigt sich, dass längs jeder Stromcurve sowohl Wirbel- als Lineargeschwindigkeit constant ist. Bei ebener Bewegung erweisen sich nur Strömungen in concentrischen Kreisen oder parallelen Geraden, bei cylindrischen Bewegungen nur in der Axe parallelen Geraden als möglich. Eine Ausnahme bildet in beiden Fällen ein früher von Stokes (Papers 1, p. 1) behandeltes Problem.

5. *Eine aus Potential- und Wirbelbewegung combinirte, nicht stationäre Strömung innerhalb einer ruhenden ellipsoidischen Schale.* Aus diesem Abschnitt lässt sich ein Auszug nicht gut geben; es sei daher auf das Original verwiesen und nur noch bemerkt, dass die Geschwindigkeitscomponenten als lineare Functionen der Coordinaten angesetzt sind und dementsprechend das Problem viele Analogie mit dem der Rotation eines Körpers um einen festen Punkt besitzt. Ein dabei auftretendes System von Differentialgleichungen wird von O. Venske in einer Zusatzabhandlung integrirt. F. A.

---

13. **M. M. P. Rudski.** *Ueber die deformationslose Fläche in einer erkaltenden homogenen Kugel* (Phil. Mag. (5) **34**, p. 299—301. 1892). — Die Darwin'sche Theorie der Gebirgsbildung nimmt an, dass bei der Abkühlung einer Kugel die

Schicht, welche sich am schnellsten zusammenzieht, unter der Oberfläche liegt und dass sich dadurch die Oberflächenschichten zusammenpressen und krümmen. Gegen die Möglichkeit dieser Theorie ist eingewendet worden, dass die deformationslose Fläche bei der Erkaltung zu nahe der Oberfläche liegt.

Der Verf. zeigt durch Rechnung, dass, wenn die anfängliche Temperaturvertheilung in der Kugel dargestellt wird durch die Function $1/r . \sin \pi r / R$ ($R =$ Kugelradius), die deformationslose Fläche sich auf den Mittelpunkt reducirt. Ueberhaupt ist die Lage dieser Fläche von der anfänglichen Temperaturvertheilung abhängig, und wenn letztere nicht gleichförmig ist, sondern die Anfangstemperatur von der Oberfläche nach dem Mittelpunkt hin zunimmt, so liegt die Fläche in grösserer Tiefe unter der Oberfläche. Lck.

---

14. ***L. Bianchi.*** *Ueber die unendlich kleinen Deformationen biegsamer und unausdehnbarer Flächen* (Rend. Acc. Rom. (5) **1**. 2. Sem. p. 41—48. 1892). — Inhalt ausschliesslich mathematisch. Lck.

---

15. ***P. Vieille.*** *Ueber das Widerstandsgesetz der Cylinder bei den Zerquetschungsmanometern* (C. R. **114**, p. 1468—1471. 1892). — Mit dem Zerquetschungsmanometer (Beibl. **6**, p. 927 und spätere Berichte) wird der Druck verbrennender Explosivstoffe durch die von ihm hervorgebrachte Deformation eines Kupfercylinders bestimmt. Der Druck, welcher einer Deformation entspricht, ist einer Tafel zu entnehmen, die auf Grund besonderer Versuche über die Beziehung zwischen Druck und Deformation entworfen ist. Der Verf. hat zusammen mit Sarrau 1882 eine solche Tafel entworfen mit Benützung eines Apparates, bei dem das Auftreten von Trägheitskräften ausgeschlossen war. Dagegen ist bei der französischen Artillerie eine andere Tafel eingeführt, beruhend auf Beobachtungen mit einem anderen Apparat, der Trägheitskräfte in den Versuchen auftreten liess und darum unrichtige Werthe für die dem Druck zugehörige Deformation lieferte. Erstere Tafel ist darum zuverlässig, letztere nicht.

Diesen Unterschied beider Tafeln hat der Verf. nochmals hervorgehoben, indem er in einem besonders construirten mano-

metrischen Apparat denselben Explosionsdruck das eine Mal auf einen, das andere Mal auf zwei bis vier vereinte Cylinder wirken liess. Nach den beobachteten Deformationen ergab die ersterwähnte Tafel immer denselben Druck, die officielle aber verschiedene Druckgrössen.

Weitere Versuche bewiesen, dass die Deformation nur vom Druck abhängt und nicht von der Geschwindigkeit, mit welcher er sich entwickelt. Lck.

---

16. ***A. Etard.*** *Ueber die Schmelzpunkte der Lösungsmittel als untere Grenze der Löslichkeit* (C. R. 115, p. 950—953. 1892). — Die bisher vorliegenden vollständigeren Löslichkeitscurven beziehen sich fast ausnahmslos auf Lösungen von Electrolyten, bei denen durch Dissociation und Hydratbildung mannigfache Complicationen auftreten. Verf. hat sich daher die Aufgabe gestellt, eine Reihe organischer Substanzen in Bezug auf ihre Löslichkeit in verschiedenen nicht dissociirten Flüssigkeiten zu prüfen. Um die Löslichkeit möglichst bis zu ihrem Nullpunkte verfolgen zu können, wurden Lösungsmittel von sehr niedrigen Schmelzpunkten gewählt, nämlich Hexan, Chloroform und Schwefelkohlenstoff; trotzdem zeigte sich, dass Chloroform in der Nähe seines Schmelzpunktes, -68°, noch bedeutende Mengen Naphtalin und Triphenylmethan löst, für Hexan und Schwefelkohlenstoff dagegen scheinen alle Löslichkeiten beim Schmelzpunkte des Lösungsmittels gegen Null zu convergiren. Mit steigender Temperatur krümmen sich alle Löslichkeitscurven stark nach oben, während sie bei anorganischen Salzen häufig annähernd Gerade darstellen. Kl.

---

17. ***G. Grün.*** *Beiträge zur Kenntniss der Permanganate* (32 pp. Inaug. Diss. Erlangen. G. Schmelkes, Prag, 1892). — Der Verf. hat eine Reihe neuer Permanganate der Alkalimetalle dargestellt und diese sowohl wie die bekannten auf ihre chemischen und physikalischen Eigenschaften untersucht.

Die Zersetzungstemperatur τ liegt bei der Permangansäure selbst weit unter 0°, bei gewöhnlicher Temperatur ist sie nicht beständig. Bei den Salzen ist für Li $\tau = 165$, Na $\tau = 215$ (?), K $\tau = 240$, Rb $\tau = 270$, Cs $\tau = 285$. Die Zersetzungstemperatur wächst also mit dem Atomgewicht. Die Löslichkeit

nimmt mit dem Atomgewicht des Metalles ab. In 100 Theilen Wasser lösen sich bei t^0:

Temperatur	$LiMnO_4$	$RbMnO_4$	$CsMnO_4$
16°	11,2	0,55	0,12
30°	14,3	—	—
35°	—	—	0,13
50°	—	—	0,14
60°	15,3	0,7	—
80°	—	—	0,18
100°	20,0	1,12	—

Die Curven, welche die Löslichkeit als Function der Temperatur darstellen, zeigen bei ca. 47° einen Inflexionspunkt. Betrachtet man die Löslichkeit bei einer bestimmten Temperatur als Function des Atomgewichts des Metalles, so fällt dieselbe vom Lithium zum Rubidium schnell, von dort zum Caesium langsam ab.

In Bezug auf die Krystalle zerfallen die Permanganate in 2 Gruppen.

$LiMnO_4 + 3\,H_2O$ $\quad$ $NaMnO_4 + 3\,H_2O$

$KMnO_4$, $RbMnO_4$, $\quad$ $CsMnO_4$.

Die krystallographischen Beziehungen der Permanganate unter sich und zu den Perchloraten geht aus den folgenden Angaben hervor:

	$a:b:c$	$p.p = 100.1\bar{1}0$	$r.r = 101.\bar{1}01$
$KClO_4$ [2]	0,7819 : 1 : 0,6396	76°2,3′	78°38′
NH_4ClO_4 [1]	0,7926 : 1 : 0,6410	76°48′	77°55′
KJO_4 [2]	0,785 : 1 : 0,6502	76°16′	79°16′
$KMnO_4$ [1]	0,7974 : 1 : 0,6492	77°8,4′	78°18′
NH_4MnO_4 [1]	0,8141 : 1 : 0,6560	78°18′	77°42′
$RbMnO_4$	0,8268 : 1 : 0,6624	79°10′	77°24′
$CsMnO_4$	0,8688 : 1 : 0,6878	82°0′	76°38′

Wie überall, so nimmt auch bei den Permanganaten das Natriumsalz eine eigene Stellung ein. E. W.

---

18. ***E. A. Schneider.*** *Ueber einen Fall der festen Lösung* (Ztschr. f. physikal. Chem. 10, p. 425—429. 1892). — Fällt man H_2SO_4 durch $BaCl_2$ in Gegenwart von Eisensalzen, so enthält der Niederschlag von $BaSO_4$ Eisen in Form von

1) Pogg. Ann. 133, p. 193.

2) Rammelsberg: Kryst. phys. Ch. 1, p. 339.

Ferrisulfat ($Fe_2(SO_4)_3$). Verf. zeigt, dass ein Fall der zuerst von van 't Hoff besprochenen „festen Lösungen" vorzuliegen scheine, indem Baryumsulfat in statu nascendi der wässerigen Lösung Ferrisulfat entzieht und seinerseits löst. Denn bei wechselnder Menge des ersteren fanden sich stets proportionale Mengen des letzteren, und ferner war die Menge des anwesenden Eisensalzes von einer gewissen (Sättigungs-) Grenze ab ohne Einfluss auf die Menge des im Niederschlag enthaltenen Ferrisulfats. Wg.

---

19. ***L. de Coppet.*** *Ueber die Temperatur des Dichtemaximums wässriger Lösungen* (C. R. **115**, p. 606—607. 1892). Nach Despretz ist die Erniedrigung des Dichtemaximums des Wassers durch gelöste Substanzen im Allgemeinen für jede derselben ihrem Gewichte proportional. Verf. findet, dass für diese Erniedrigung ein analoges Gesetz gilt, wie für die Erniedrigung des Gefrierpunkts von Lösungen: Substanzen ähnlicher (bisweilen auch verschiedener) Constitution rufen die gleiche moleculare Erniedrigung der Temperatur des Dichtemaximums hervor. Von den bisher geprüften Substanzen verhält sich in dieser Hinsicht nur Aethylalkohol anormal. Dabei lassen sich drei Gruppen von Körpern unterscheiden; die der ersten Gruppe (Kali, Oxalsäure, Natrium-, Kalium- und Calciumchlorid, Kaliumjodid) erniedrigen das Dichtmaximum des Wassers etwa 4 mal so stark als seinen Gefrierpunkt, die der zweiten (Rohrzucker, Alkalicarbonate und -sulfate) sieben bis achtmal, endlich die der dritten (Kupfersulfat) elf- bis zwölfmal so stark. Kl.

---

20. ***Sp. U. Pickering.*** *Das kryoskopische Verhalten schwacher Lösungen. VI. Theil. Verschiedene Substanzen in Wasser und Benzol* (Chem. Ber. 25, p. 2518—2524. 1892). — Aus den im Original in Tabellen wiedergegebenen Gefrierpunktsbestimmungen wässriger Lösungen von Aethylalkohol, Aceton, Aether, Essigäther, Phenol, Harnstoff und Pyrogallol, und Benzollösungen von Azobenzol, Nitrobenzol, Chloroform, Phosphortrichlorid, Schwefelkohlenstoff, Aether, Essigäther, Aceton, Naphtalin, Aethylalkohol, Phenol und Phosphorpentachlorid ergeben sich folgende Resultate: Bei wässrigen Lösungen ver-

mindert sich im Allgemeinen die Moleculardepression mit steigender Concentration, zuweilen geht jedoch dieser Verminderung ein Anwachsen voraus; und zwar scheint auch bei den verdünntesten Lösungen keine Constanz einzutreten. Die Krümmung der Gefrierpunktscurven ist bei Electrolyten meist grösser als bei Nichtelectrolyten. Bei den stärksten untersuchten Lösungen von Nichtelectrolyten schwankt die Grösse der Gefrierpunktsdepression von 1,16° (Rohrzucker) bis 0,94° (Pyrogallol), bei den schwächsten nicht viel weniger, von 1,16° (Phenol) bis 1,00° (Aether). Ein Vergleich mit den von van't Hoff's Gleichung geforderten Werthen ergibt, dass für starke Lösungen die beobachteten Werthe kleiner, für schwache grösser sind. Auch Benzollösungen verhalten sich in dieser Beziehung ähnlich. Anormal verhalten sich Phosphorpentachlorid und Phenol: das erstere zeigt eine Moleculardepression, die mit wachsender Verdünnung fast bis auf das Doppelte zusteigt, das letztere eine fast constant bleibende, die aber nur 60 Proc. der normalen beträgt. In verschiedenen Lösungsmitteln verhalten sich übrigens die Substanzen verschieden, so gibt Phenol, das in Benzol viel zu kleine Werthe liefert, in Wasser ziemlich grosse, Essigäther in Benzol hohe und in Wasser mittlere, und die grosse Verminderung der Moleculardepression mit wachsender Stärke, die Alkohol in Benzollösung aufweist, fehlt bei seinen wässrigen Lösungen gänzlich.

Kl.

---

21. ***A. V. Harcourt und F. W. Humphery.*** *Ueber die Beziehung zwischen der Zusammensetzung eines Doppelsalzes und der Zusammensetzung und Temperatur der Lösung, aus der es sich bildet* (Rep. Brit. Ass. Cardiff, p. 608. 1892). — Es wurde die Zusammensetzung des aus wässeriger Lösung von $FeCl_2$ und NH_4Cl unter wechselnden Bedingungen auskrystallisirten Doppelsalzes untersucht. Ist x das Mengenverhältniss NH_4Cl zu $FeCl_2$ in der Lösung, y im Doppelsalz, so ist y nahe proportional x; der Proportionalitätsfactor nimmt mit wachsender Temperatur etwa von 6 bis 3 ab. Schreibt man die Zusammensetzung des auskrystallisirten Doppelsalzes $FeCl_2 + n\,NH_4Cl + m\,H_2O$, so ist häufig $m = 2{,}5$ zu setzen, ferner n meistens, aber nicht in allen Fällen eine ganze Zahl.

Wg.

22. ***C. E. Carbonelli.*** *Experimental-Untersuchungen über Auflösungsgeschwindigkeit* (Atti Soc. Ligust. **3**, Sepab. 8 pp. 1892). — Die Geschwindigkeit, mit der sich ein Krystall in einer Flüssigkeit auflöst, hängt u. a. ab von der Schnelligkeit, mit der letztere über eine Fläche des Krystalls hinwegströmt. Verf. theilt das Ergebniss vorläufiger Versuche hierüber mit, die ein stufenweises Anwachsen der Auflösungsgeschwindigkeit mit der Strömungsschnelligkeit zeigen; innerhalb gewisser Gruppen von Körpern erweist sich die maximale Auflösungsgeschwindigkeit proportional dem Product aus der Dichte des Krystalls und seiner Löslichkeit in der betreffenden Flüssigkeit.
Wg.

---

23. ***Th. Lohnstein.*** *Bemerkungen zu der Arbeit von B. Weinberg: Ueber den Zusammenhang der Oberflächenspannung des Wassers mit der Temperatur* (Ztschr. f. phys. Chem. **10**, p. 504—508. 1892. Vgl. Beibl. **16**, p. 496. 1892). — Weinberg hat das Gewicht bestimmt, welches einen mit vier Speichen durchsetzten Ring von der Wasserfläche abreisst. Die Correctionen, weil 1. der äussere Halbmesser des benutzten Körpers nicht unendlich gross, 2. die Flüssigkeitsoberfläche in einer grösseren Ausdehnung nicht als eine Horizontalebene betrachtet werden kann, 3. der Randwinkel D im Moment des Abreissens nicht, wie Weinberg voraussetzte, 90^0 beträgt, kommen practisch wegen der gewählten Dimensionen des Apparates nicht in Betracht. Weiter wird gezeigt, dass das Gesetz vom Randwinkel an einer scharfen Kante seine Gültigkeit verliert und dass das Abreissen der Platte dadurch bedingt wird, dass das Uebergewicht als Function von D ein Maximum erreicht.
G. M.

---

24. ***J. Traube.*** *Ueber die Capillaritätsconstanten von Salzen beim Schmelzpunkt* (Berichte der deutsch. chem. Ges. **24**, p. 3074—3080. 1891). — Der Verf. hat bei einer grossen Zahl von geschmolzenen Kali- und Natronsalzen das Tropfengewicht bestimmt in der Nähe des Schmelzpunktes. Die geschmolzenen Salze tropften aus Tiegeln aus, deren Boden mit einem kurzen dicken Rohreinsatz versehen war, dessen Boden wiederum eine feine Durchbohrung besass, so dass die Tropfen von einer ebenen Grundfläche abrissen. In der Tabelle

sind die Tropfengewichte T gegeben, wenn diese Grösse für Wasser von 0° gleich 100 gesetzt ist.

	T		T		T		T
KCl	132	K_2CrO_4	178	NaCl	152	Na_2SO_4	242
KBr	122	$K_2Cr_2O_7$	177	NaBr	138	Na_2CO_3	276
KJ	112	$K_2Cr_3O_{10}$	172	$NaNO_3$	152	$Na_2B_4O_7$	234
KNO_3	143	K_2SiO_3	168	$NaNO_2$	161	$Na_2M_2O_4$	232
KNO_2	144	K_2CO_3	220	$NaClO_3$	123	Na_2WO_4	259
$KClO_3$	116	K_2MoO_4	198	NaCN	143	$Na_2W_2O_7$	189
$KBrO_3$	125	K_2WO_4	170	$CHNaO_2$	101	$Na_2P_2O_6$	228
KCN	129	$K_2P_2O_6$	184	$C_2H_3NaO_2$	52	Na_3AsO_4	246
KCNO	157	$K_2As_2O_6$	198	$C_3H_5NaO_2$	29	Na_3VdO_4	258
KCNS	139	K_2F_2	187		31.6	$Na_4P_2O_7$	325
KCNSe	46	$K_4P_2O_7$	231	$C_5H_9NaO_2$	18.2		
$CHKO_2$	94			$C_{18}H_{35}NaO_2$	18.8		
$C_2H_3KO_2$	54			Na_2CrO_4	245		
	58			$Na_2Cr_2O_7$	195		

Die Constante T nimmt schnell ab in der Reihe der fettsauren Salze mit wachsendem Kohlenstoffgehalt. Die Capillaritätsconstante T ist in hohem Maasse abhängig von der Basicität der Säuren. Sie wächst mit der Zahl der im Molecül vorhandenen Aequivalente Kalium oder Natrium. Die Differenz $T_{Na} - T_K$ wächst mit der Zahl der Aequivalente der Metalle. G. M.

---

25. ***E. Budde.*** *Ueber den todten Raum der Chloral-Sodareaction. Nach Versuchen von E. Budde und F. Neesen* (Zeitschr. f. phys. Chem. 7, p. 586—600. 1891. Vgl. Beibl. **16**, p. 131, **15**, p. 340, **13**, p. 998, **11**, p. 677). — Der Verf. zeigt an den von Liebreich publicirten Zeichnungen des todten Raumes, dass die Unterfläche dieses Raumes mit der Glaswand des Gefässes in allen Fällen einen constanten Randwinkel von ungefähr 150° einschliesst, so dass die Erscheinung auf Capillarkräfte zurückzuführen ist. Für die Erscheinung wird die folgende Erklärung gegeben: Die Reaction zwischen Soda und Chloralhydrat geht in dem ganzen Reactionsgemisch in ungefähr gleicher Stärke vor sich, auch in demjenigen Raum, wo die Flüssigkeit klar bleibt. Aus denjenigen Schichten, welche der Oberfläche zunächst anliegen, verdunstet das in der Flüssigkeit gelöste Chloroform. Innerhalb des todten Raumes findet keine Ausscheidung statt, weil das entstehende Chloroform durch Diffusion nach oben und Verdunstung fortgeschafft wird. Die Grenze des todten Raumes liegt an derjenigen

Stelle, wo die Verdunstung und Diffusion nach oben das Chloroform ebenso schnell fortschafft wie es durch Neubildung und Diffusion von unten hingelangt. Diese Anschauung erklärt sämmtliche Versuche von Liebreich. G. M.

Wärmelehre.

26. *G. Mouret. Sadi Carnot und die Lehre von der Energie* (Revue générale des sciences pures et appliquées. Sepab. 28 pp. 1892). — Verf. gibt einen Beweis des zweiten Hauptsatzes, der unabhängig ist von jeder Annahme über die Natur der Wärme. Carnot hat bekanntlich nachgewiesen, dass bei jedem reversiblen Kreisprocess für jede dem wärmeren Körper entzogene Wärmeeinheit gleichviel mechanische Arbeit gewonnen wird, unabhängig von der stofflichen Natur der Träger der Kreisprocesse. Der Beweis stützt sich auf die Unzerstörbarkeit des Caloricums einerseits, sowie andererseits auf die Unmöglichkeit, mechanische Arbeit aus nichts zu erschaffen. Ganz im Sinne Carnot's lässt sich jedoch der folgende allgemeine Satz aufstellen: „Bei jeder reversiblen, ob einfachen oder zusammengesetzten Zustandsänderung kann ein Körper A eine Wärmemenge Q nicht abgeben (gewinnen), wenn nicht ein zweiter Körper B eine Wärmemenge Q^1 gewinnt (abgibt), da ja nach Carnot Entwickelung von bewegender Kraft an einen Uebergang des Caloricums von einer zur anderen Temperatur geknüpft ist.“ Der zweite Hauptsatz beweist sich dann folgendermassen: In einem Kreisprocesse werde dem Körper A die Wärmemenge Q entzogen, eine gewisse Arbeit geleistet, sowie auf einen zweiten Körper B die Wärmemenge Q_1 übertragen. Schafft man letztere mit Hülfe eines zweiten, entgegengesetzt laufenden Kreisprocesses weg, so kann auf den Körper A keine Wärmemenge Q^1 übergehen, die von Q verschieden wäre, weil sonst entgegen dem allgemeinen Satze der Körper A allein Wärme gewonnen resp. abgegeben hätte. Daraus folgert Verf., dass der Clausius'sche Grundsatz überflüssig sei, ja er hält denselben durch Hirn's bekannten Versuch für widerlegt. Kčk.

---

27. ***N. N. Pirogow.*** *Ueber das Virial der Kräfte* (Ztschr. f. Math. u. Phys. 37, p. 257—290. 1892). — Der Verf. leitet zunächst die Virialgleichung für ein beständiges conservatives *N* Theilchen-System für die hinreichend lange Zeitperiode τ ab. Dabei ergibt sich, dass die mittlere kinetische Energie eines jeden beständigen, conservativen *N* Theilchen-Systems während einer hinreichend langen Zeitperiode τ dem mittleren Virial der auf die Theilchen dieses Systems während dieser Zeit τ wirkenden Kräfte gleich ist. Sodann behandelt der Verf. die Zustandsgleichungen einiger einfacheren Systeme, die zu jenen Systemen gehören, welche aus Theilchen bestehen, auf welche nur nahewirkende interparticuläre Kräfte wirken und von den äusseren Kräften nur ungleichmässige, zur äusseren Grenzfläche des Systems normale Drucke. Zunächst wird die Zustandsgleichung des idealen Gases hergeleitet. Sodann werden die stationäre Raumvertheilung der Theilchen, das vollkommene Gas und die mehratomigen Gase behandelt. Zum Schlusse bespricht der Verf. die Systeme, welche aus Elementartheilen bestehen, welche niemals aus sich complexe Theilchen bilden und theilt dieselben in zwei Arten von Systemen und zwar erstens Systeme, die aus Theilchen bestehen, auf welche nur interparticuläre Abstossungskräfte wirken. Zu dieser Art von Systemen gehört auch das vollkommene Gas. Zweitens solche Systeme, die aus Theilchen bestehen, auf welche nur interparticuläre Anziehungskräfte wirken; hierher gehören wahrscheinlich alle natürlichen einatomigen Gase und Dämpfe. J. M.

---

28. ***Tait.*** *Die Grundlagen der kinetischen Gastheorie* V. (Anzeige) (Proc. Roy. Soc. Edinb. 19, p. 32—35. 1892). — Verf. zeigt die Ausdehnung seiner Virialgleichung auf Gase an, desgleichen die Anwendung derselben auf Versuchsresultate von Andrews, welche derselbe (1874) an Gemischen von Kohlensäure und Stickstoff gewonnen hat. Ferner benützt derselbe neuere, auf Isothermen von Kohlensäure sich beziehende Daten von Amagat zur Ermittelung der latenten Wärme gesättigter Dämpfe und ihres auf die flüssige Phase als Einheit bezogenen spec. Volums. Dieselben Daten gedenkt Tait zur genaueren Bestimmung der Constanten in seiner Zustandsgleichung zu verwerthen. Kčk.

---

29. ***J. J. van Laar.*** *Zur Thermodynamik der elektrolytischen Dissociation* (Ztschr. f. phys. Chem. **10**, p. 242—254. 1892). — Es werden auf thermodynamischem Wege die Bedingungen für das Nebeneinanderbestehen von mehreren, aus verschiedenen Stoffen zusammengesetzten „Phasen“ entwickelt, in ähnlicher Weise, wie es von Planck geschehen, aber allgemeiner, für beliebige Concentrationen der Gas- und Flüssigkeitsgemenge, indem Verf. nach dem Vorgang von van der Waals auch auf Molecularausdehnung und -Anziehung Rücksicht nimmt.

Insbesondere wird gezeigt, dass die bekannte van't Hoff'sche Beziehung zwischen der Umsetzungswärme Q und der aus den Concentrationen sich zusammensetzenden Grösse K:

$$\frac{\partial \log K}{\partial T} = \frac{Q}{RT^2}$$

„nicht nur für Gase oder verdünnte Lösungen, sondern für jede Zustandsänderung streng richtig ist.“ Wg.

---

30. ***E. Mathias.*** *Ueber die genaue Bestimmung der kritischen Dichtigkeit* (C. R. **115**, p. 35—38. 1892). — Der von Cailletet und dem Verf. ausgesprochene Satz, dass die Summe der Dichtigkeiten einer Flüssigkeit und ihres gesättigten Dampfes immer eine lineare Function der Temperatur sei, hatte bisher nur bei der schwefligen Säure und in kleinem Temperaturintervalle eine experimentelle Bestätigung gefunden. Verf. prüft das Gesetz nun an den neuen Dichtigkeitsbestimmungen, welche von S. Young mit zwölf Substanzen bis hinauf über 300° ausgeführt worden sind. Die Uebereinstimmung von Versuch und Rechnung ist bei den meisten Körpern so zu sagen vollkommen.

Die der kritischen Temperatur entsprechende Ordinate der geraden Linie, welche die halbe Summe der Dampf- und Flüssigkeitsvolumina darstellt (die sog. Diametercurve vgl. Beibl. **16**, p. 267. 1892), liefert natürlich das kritische Volumen und zwar wegen der schwachen Neigung der geraden Linie für alle untersuchten Stoffe einen viel genaueren Werth des kritischen Volumens, als er durch direkte Beobachtung zu erhalten ist.

Die so bestimmten kritischen Volumina der drei ersten Alkohole der Fettreihe wichen nur um höchstens $^1/_4$ Proc. von

ihrem Mittelwerthe 0,2785 ab, was auf ein allgemeines Gesetz hindeutet.

Auch für folgenden Satz dienen dem Verf. die Young'schen Messungen endlich als Beleg: die Dichtigkeit einer Flüssigkeit convergirt nach dem dreifachen Werthe der kritischen Dichtigkeit, wenn man sich möglichst weit von der kritischen Temperatur entfernt. D. C.

---

31. ***A. Leduc.*** *Ueber die Fehlerquellen bei dem Studium der Ausdehnung des Quecksilbers durch Dulong und Petit* (Journ. de Phys. (2) **10**, p. 561—564. 1891). — Es wird zunächst auf die gute Uebereinstimmung der von Regnault und von Dulong und Petit für die Grösse $\mu = (h - h_0) / h_0 t$ (den mittleren Ausdehnungscoefficienten des Hg zwischen 0^0 und t^0) gefundenen Werth hingewiesen:

μ zwischen 0 und	100°	200°	300°
Regnault	0,0001815	1840	1866
Dulong und Petit	1802	1843	1887

Sodann werden die Unsicherheiten in der Messung von $h - h_0$ und von t besprochen. Der Fehler von h_0 (= 55 cm) kann etwa 1 : 1000 erreichen, der von $h - h_0$ (= 1 cm) bei 100^0 ca 1 : 500. Die unrichtige Messung der Temperatur mit dem Luftthermometer wird z. Th. dadurch compensirt, dass nicht das ganze Hg die gleiche Temperatur besitzt. W. J.

---

32. ***H. Crew.*** *Ueber eine neue Methode zur Herstellung constanter Temperaturen* (Phil. Mag. (5) **33**, p. 89—93. 1892). — Bei der hier beschriebenen Anordnung wird die electrische Stromwärme benutzt, um eine constante Temperatur herzustellen. Das Gefäss, in dem eine constante Temperatur herrschen soll, wird mit Draht von grossem Widerstand in engen Spiralen umwickelt. Befindet sich dies Gefäss in einem grösseren, mit kälterer Oberfläche, so stellt sich schliesslich Gleichgewicht zwischen dem Wärmeverlust durch Strahlung und der Wärmezufuhr durch den Strom her, während die Temperatur im Innern des umwickelten Gefässes constant bleibt. Verf. hat hierüber Versuche angestellt und dabei die äussere Wand durch Eis auf 0^0 abgekühlt, während das Innere des umwickelten Gefässes (Proberöhre) auf 25^0 resp. 38^0 erwärmt war. Die

Temperatur hielt sich hier während ca. einer Stunde auf $^{1}/_{100}{}^{0}$ constant. W. J.

---

33. ***R. Sondén.*** *Ein neues Instrument zur Bestimmung von Dampfspannungen bei niedrigen Temperaturen* (Meteorol. Ztschr. 9, p 81—88. 1892). — Ein abgemessenes Volumen der zu analysirenden Luft wird mit Wasser gesättigt und dann entweder der Zuwachs an Druck (bei constantem Volumen) oder an Volumen (bei Constanthaltung des Druckes mit Hülfe eines trockene Luft enthaltenden Compensators) bestimmt. Eine Beschreibung der Einzelheiten des aus zwei Pipetten mit getheilten Rohransätzen aus Capillarröhren, Glashähnen, Schläuchen und Ballons mit Hg bestehenden Apparates, ist ohne Abbildung nicht gut zu geben. Das ganze Instrument findet in einem Bade von, unten Glycerin, oben Paraffinöl, Platz. Trotzdem ist der gefährlichste Fehler bei Anwendung des übrigens nicht für den Laien bestimmten Apparates ein unrichtiges Messen der Temperatur. Einem zehntel Centigrad entspricht in der Nähe von + 18° ein Dampfdruckunterschied von etwa 0,1 mm. Fehler, welche von etwaiger unvollkommener Sättigung der Luft mit Feuchtigkeit in Glasgefässen herrühren könnten, machen sich dagegen nicht geltend, wie vom Verf. mitgetheilte Beleganalysen zeigen. D. C.

---

34. ***Antoine.*** *Die totale Wärme der Dämpfe* (Ann. Chimie Phys. 26 (6), p. 426—432. 1892). — Die totale Dampfwärme eines nicht gesättigten Dampfs X, der unter dem Drucke P die Temperatur t besitzt, hängt mit der Dampfwärme im gesättigten Zustande ω, wenn dem Sättigungsdrucke P die Temperatur θ entspricht, vermöge der Formel $X = \omega + c(t - \theta)$ zusammen; c ist die specifische Wärme. Nach Regnault ist $\omega = A + M\theta - N\theta^2$, wodurch sich X auf die Form $\varphi(P) + ct$ bringen lässt. Für $\varphi(P)$ kann man $A - GP^n$ setzen. So ist für Wasserdampf $\varphi(P) = 617.7 - 27{,}65\, P^{0.18}$. In Folge dessen ist wieder für Wasserdampf $X = \varphi(P) + 0{,}4805\, t$. Aehnliche Daten sind für Aether, Aceton, Chloroform etc. angeführt. Mit Hilfe dieser empirischen Formeln kann man 1. die Temperaturerniedrigung bei adiabatischer Ausdehnung, 2. die zur Herstellung der früheren Temperatur nothwendige

Wärmemenge, 3. die Dampfwärme bei gegebener Temperatur und gegebenem Drucke, sowie schliesslich 4. die zu einer Dampfwärme und einem gegebenen Drucke gehörige Temperatur finden.

Die Verwendbarkeit der vorgeschlagenen empirischen Formeln prüft Verf. an zahlreichen numerischen Beispielen.

Kčk.

---

35. ***M. W. Beyerinck.*** *Ueber die Fernwirkung wässeriger Lösungen auf Wasserdunst* (Ztschr. f. phys. Chem. 9, p. 264 —266. 1892). — Der Verf. stellt folgenden Versuch an. Auf die Innenseite des polirten und gut gereinigten Glasdeckels einer flachen gläsernen Dose bringt er kleine Tropfen einer wässerigen Lösung und versieht dann die Innenfläche und den Deckel der Dose durch Behauchen mit einem feinen und gleichmässigen Dunstbelag. Wird jetzt die Dose geschlossen, so bilden sich rings um die Tropfen trockene Kreisfelder, welche bald eine constante Grösse erreichen. Letztere, sowie die Raschheit, mit welcher der Dunstbelag verschwindet, ist um so grösser, je grösser der osmotische Druck der Lösung. Ist die Höhe der Dose kleiner als der Radius des Kreises, so erstreckt sich die Wirkung in einem kleineren Kreise auch auf die Bodenfläche. Den Raum dieser Wirkung bezeichnet der Verf. als „Dampftensionssphäre" und unterscheidet die wahre Sphäre von der scheinbaren. Anscheinend sind nämlich die Kreise vollkommen scharf begrenzt und eine Uebergangszone vom trocknen zum feuchten Felde ist nicht bemerkbar, dass aber trotzdem die Wirkung sich weiter erstreckt, erkennt man, wenn man auf die Glasplatte zwei Tropfen, in etwas grösserem Abstande von einander, als der sichtbare Durchmesser der Dampftensionssphären beträgt, bringt. Die trockenen Kreise erhalten dann auf der Verbindungslinie ihrer Centren kleine Ausbuchtungen, welche den Durchmesser der wahren Sphären annähernd feststellen lassen.

Der Durchmesser erreicht bei Schwefelsäure, Glycerin etc. 2 bis 3 cm, bei einer wässerigen Lösung von 0,5 proc. NaCl noch 1 mm, normale Lösungen verschiedener Säuren ergeben verschiedene Durchmesser, wohl infolge ungleicher Oberflächenspannung.

Der Verf. glaubt, dass die Erscheinung vielleicht zur Messung der Dampfspannung wässeriger Lösungen und der Hygroskopicität fester Körper anwendbar sei. B. D.

---

36. ***F. Fischer.*** *Verbessertes Calorimeter* (Zeitschr. f. anal. Chm. 31, p. 553—54. 1892. Ref. n. Zeitschr. f. angew. Chem. 1888, p. 351). — Der zur Ermittelung des Heizwerthes von Kohlen bestimmte Apparat besteht aus einer silbernen Verbrennungskammer, in der die in einem Platintiegel befindliche Kohlenprobe durch Sauerstoff, der mit Hülfe eines bis in den Tiegel reichenden Platinrohres zugeführt wird, zur Verbrennung gelangt. Verschiedene Vorrichtungen, die aus der Beschreibung und Zeichnung des Apparates im Originale zu ersehen sind, zwingen die entweichenden Verbrennungsgase, ihre Wärme möglichst vollständig an das umgebende Calorimeterwasser abzugeben. Zur Ermittelung der Menge etwa gebildeten Kohlenoxyds und verdampften Wassers gehen die Gase alsdann durch ein System von Absorptionsapparaten, hierauf ein Rohr mit glühendem Kupferoxyd und dann abermals gewogene Röhren mit Chlorcalcium und Natronkalk. Das versilberte Kupfercalorimeter steht in einem Holzbehälter, der Zwischenraum zwischen beiden ist mit Eiderdunen gefüllt; das in Elfenbeinführungen laufende Rührwerk kann aus einiger Entfernung mit der Hand bewegt werden. Kl.

---

37. ***H. Le Chatelier.*** *Ueber das Princip des Arbeitsmaximums* (C. R. 115, p. 167. 1892). — Nach den Principien der Thermodynamik vollziehen sich chemische Reaktionen, wenn sie ungeleitet vor sich gehen, in der Richtung, dass die verwerthbare (utilisable) Energie $L - TS$ abnimmt. [L innere Energie, S Entropie.] Stehen der Reaction mehrere Wege offen, so wird jener gewählt, für welchen diese Abnahme ein Maximum ist. Das gewonnene Maximum bezieht sich demnach auf den Gewinn der frei verwandelbaren Energie, nicht aber, wie es der Satz von Berthelot verlangt, auf die Abnahme der inneren Energie, d. h. auf die Gesammtheit der durch die Reaction entwickelten Energie, die Wärme mit eingeschlossen. Die zahlreichen Fälle, welche den Berthelot'schen Satz bestätigen, deuten dem Verf. zufolge darauf hin, dass die Aenderungen

des Productes ST praktisch zu vernachlässigen wären gegen die Aenderungen der inneren Energie S. Kčk.

---

38 u. 39. **H. Le Chatelier.** *Ueber das Princip des Arbeitsmaximums* (Ann. Chim. Phys. (6) 27, p. 566—569. 1892). — **Berthelot.** *Bemerkungen hierzu* (Ibid. p. 569—570). — In der Bemerkung zu dem, nach C. R. bereits referirten Aufsatze von H. Le Chatelier (vgl. vor. Ref.) betont Berthelot, dass bei Berechnung der „Arbeit" von der gesammten Reactionswärme die physikalischen Veränderungen entsprechenden Energiebeträge stets in Abzug gebracht werden, sodass conform mit der Forderung von Chatelier die Entropieänderungen thatsächlich zu vernachlässigen waren. Kčk.

---

40. **Berthelot.** *Ueber die Verbrennungswärme des Camphers* (C. R. 115, p. 762—763. 1892). — Eine Revision des für Laurineencampher früher gefundenen Werthes von 1404,2 Cal. ergab in drei übereinstimmenden Reihen die mit den Ermittelungen von Stohmann und Kleber fast genau zusammenfallende Verbrennungswärme von 1413,7 Cal. für constanten Druck. Da die ältere ungenaue Zahl als Hilfswerth zur Bestimmung der Verbrennungswärme verschiedener schwer verbrennlicher Körper gedient hatte, so macht sich eine Umrechnung der betreffenden Daten nöthig. Kl.

---

41. **De Forcrand.** *Ueber den thermischen Werth der drei Functionen der Orthophosphorsäure und über ihre Constitution* (C. R. 115, p. 610—613. 1892). — Die Lösungswärme des wasserfreien Mononatriumorthophosphats wurde zu — 0,13 Cal. gefunden. Mit früheren Daten zusammengestellt, berechnet sich hieraus:

$$H_3PO_4 \text{ (fest)} + Na \text{ (fest)} = H \text{ (Gas)} + NaH_2PO_4 \text{ (fest)} + 60{,}60 \text{ Cal.}$$
$$NaH_2PO_4 + Na = H + Na_2HPO_4 + 49{,}20 \text{ „}$$
$$Na^2HPO_4 + Na = H + Na_3PO_4 + 38{,}33 \text{ „}$$

Man könnte aus diesen abnehmenden Neutralisationswärmen auf eine asymmetrische Constitution der Phosphorsäure schliessen, indessen zeigen die früheren Beobachtungen des Verf. am Pyrogallol, dass dies sehr wohl von einer Einwirkung der succesive eintretenden Natriumatome auf die restirenden sauren

Gruppen herrühren kann, sodass die Neutralisationswärmen keinen Grund gegen die übliche Auffassung der Orthophosphorsäure als $(\overset{V}{P}O)(OH)_3$ bilden. Kl.

42. ***H. v. Jüptner.*** *Osmond's Studien über die Carburation von Eisen durch den Diamanten und den Zustand des Siliciums und Aluminiums im Flusseisen, sowie daran geknüpfte Betrachtungen über die Bildungswärme von Eisencarbid und Eisensilicid* (Chem. Centralbl. **63**, II., p. 734. 1892). — Aus den Untersuchungen von Osmond, Troost und Hautefeuille berechnet Verf. folgende Bildungswärme von Eisencarbid und -silicid, bezogen auf 1 kg *C* resp. *Si*:

°/₀ C.	Carbid	°/₀ Si	Silicid
0,135	− 1185	0,200	−41500
0,542	+ 8987	2,100	− 1571
1,17	+24030	4,100	+ 1000
4,10	+ 2733	7,340	+ 3378

Die Bildungswärme der Carbide und Silicide, bezogen auf gleiche Mengen *C* und *Si*, ist also nach dem Gehalte an diesen beiden Elementen verschieden, bei niederen Gehalten negativ, bei höheren positiv. — Aluminium verbindet sich mit Eisen endotherm; die dabei unter Umständen zu beobachtende Wärmeentwickelung hat ihren Grund in der Reduction von Eisenoxyden durch das Aluminium. Kl.

43. ***W. Stortenbeker.*** *Ueber die Chlorjodverbindungen, namentlich in Beziehung zum Raoult'schen Gesetz* (Ztschr. f. phys. Chem. **10**, p. 183—202. 1892). — Im Anschluss an seine frühere Arbeit über die aus Chlor und Jod zusammengesetzten Körper (Beibl. **13**, p. 265) hat Verf. noch einige Eigenschaften dieser Stoffe untersucht. Calorimetrische Bestimmungen im Berthelot'schen Apparate lieferten folgende Ergebnisse:

	pro gr.	pro gr.-Mol. (161,9 gr.)
Specifische Wärme von flüssigem JCl	0,158	25,58
„ „ „ JClα	0,083	13,44
„ „ „ JClβ	0,085 (?)	13,76 (?)
Schmelzwärme „ JClα	16,42	2658
„ „ „ JClβ	14	2267
Umsetzungswärme von JClβ in JClα	−1,25	−203;

(zugeführte Wärmen als positiv gerechnet.)

Gefrierpunktserniedrigungen durch die Chlorjodverbindungen liessen sich mit Eisessig als Lösungsmittel ausführen und ergaben als Moleculargewicht des gelösten JCl das normale (161,9), wobei immer noch Dissociation von 2JCl in $J_2 + Cl_2$ möglich bleibt; für das Trichlorid nähern sich die Zahlen für sehr verdünnte Lösungen dem Werthe 120, was auf vollständige Dissociation von JCl_3 (= 232,7) in $JCl + Cl_2$ hinzudeuten scheint. Nach älteren Bestimmungen gilt gleiches für diese Stoffe im dampfförmigen Zustand. Wenn man ferner eine Verbindung $J \frown Cl_x$ (nach Bakhuis Roozeboom's Bezeichnung) mit $x < 1$ als eine Lösung von J_2 in JCl betrachten kann, so müssen sich die Temperaturen τ, bei denen diese Verbindung mit bestimmten Werthen von x neben festem JCl bestehen kann, nach van't Hoff's Formel für den Gefrierpunkt von Lösungen aus Schmelzwärme und Schmelzpunkt von JCl berechnen lassen. Bei den älteren sowohl als bei neuen Bestimmungen des Verf. über den Zusammenhang zwischen x und τ ist diese Forderung thatsächlich ziemlich gut erfüllt. Verf. macht aber Bedenken geltend, ob das von van't Hoff thermodynamisch begründete Raoult'sche Gesetz im vorliegenden Falle, wo der gelöste Stoff selbst ein Bestandtheil des Lösungsmittels, wirklich unbedingt gültig sei. Er theilt von Prof. Lorentz herrührende Ueberlegungen mit, die dagegen sprechen, weil es in manchen derartigen Fällen nicht möglich ist, die Lösung durch Temperatursteigerung in ein Gemisch von zwei unabhängigen Gasen zu verwandeln, was doch die Ableitung des Raoult'schen Gesetzes mittels der Theorie des thermodynamischen Potentials verlangt. Wg.

---

44. ***P. Mahler.*** *Beitrag zum Studium der Brennmaterialien. Industrielle Bestimmung ihrer Heizkraft* (Sepab. a. d. Bull. Soc. d'Encourag. pour l'Ind. Nat. 1892. 73 pp.). — Auf Anregung der Société d'Encouragement pour l'industrie nationale hat Verf. einen Apparat zur Bestimmung des Heizwerths von Brennmaterialien construirt, der im Wesentlichen der Berthelot'schen Bombe nachgebildet ist, aber sich viel billiger als diese stellt, was besonders dadurch erreicht ist, dass das kostspielige Platinfutter durch eine fast ebenso widerstandsfähige Emaille ersetzt ist; das Rührwerk des Calorimeters be-

steht aus einem Berthelot'schen Quirl, der mit der Hand durch eine einfache Drillvorrichtung in Bewegung gesetzt wird; die Füllung mit comprimirtem Sauerstoff erfolgt unter Benutzung der käuflichen Sauerstoff-Bomben. Das Verfahren bei der Verbrennung wird ausführlich beschrieben, sowie die benutzte Methode der Elementaranalyse; weiterhin werden eine grosse Anzahl von Bestimmungen von Verbrennungswärmen verschiedener Kohlen, Petroleumsorten, Destillationsproducte der Steinkohlen etc. mitgetheilt und mit den nach der Dulong'schen Regel sich ergebenden Zahlen verglichen, wobei sich wieder die oft discutirten Differenzen zeigen. Ein weiteres Kapitel behandelt die Oxydation der Kohle an der Luft, wobei eine beträchtliche Verminderung ihrer Heizkraft eintritt. Die Einzelheiten haben mehr technisches Interesse. Kl.

---

45. ***Noble.*** *Vorläufige Mittheilung über den durch einige neue Explosivstoffe entwickelten Druck* (R. Soc. Proc. London 52, p. 123—129. 1892). Bekanntlich ist die in Geschossen aufgespeicherte Energie nicht lediglich von dem in der Pulverkammer auftretenden Maximaldrucke abhängig, sondern es zeigen verschiedene Treibmittel, die den gleichen Maximaldruck entwickeln, oft beträchtlich verschiedene Wirkung auf die Geschwindigkeit, was nur von einer verschiedenen Druckwirkung in den vorderen Theilen des Laufes herrühren kann. Mit Cordit sind bereits früher von F. Abel Druckbestimmungen in verschiedenen Theilen eines Geschützrohres unter Anwendung von Zerquetschungsmanometern vorgenommen worden. Da jedoch Verf. es nicht für ausgeschlossen hielt, dass diese Methode nicht ganz zuverlässig sei, weil in den vorderen Theilen des Rohres die in den mit Heftigkeit vorwärts geschleuderten Verbrennungsproducten aufgespeicherte Bewegungsenergie sich als Druckvermehrung äussern könne, so bestimmte er in einem Geschützrohre die Zeiten, in denen das Projectil 16 verschiedene Punkte passirte, und leitete aus der so erhaltenen Geschwindigkeitscurve die derselben entsprechenden Drucke ab. Die für vier verschiedene Treibmittel erhaltenen Resultate werden in Curven und Tabellen mitgetheilt. Für Cordit zeigte ein Vergleich mit den Crusherdrucken, dass diese erheblich höher lagen, als die sich aus den beobachteten Ge-

schwindigkeiten ableitenden Drucke, bei manchen Versuchen sogar höher, als sie bei Explosionen derselben Menge des Sprengstoffes im geschlossenen Gefäss resultirten, sodass also die Verwendung von Zerquetschungsmanometern für Druckbestimmungen in Geschützrohren, obwohl unter sich vergleichbare Resultate liefernd, für absolute Messungen unzuverlässig erscheint. Kl.

---

46. ***B. Leau und W. A. Bone.*** *Eine neue Methode zur Messung des bei Gasexplosionen erzeugten Druckes* (Chem. News **66**, p. 101—102. 1892). — An ein Bleigefäss von 2 l Inhalt ist ein starkes graduirtes Glasrohr von 25 cbcm Inhalt angefügt; beide sind durch einen Hahn getrennt, der ein Bohrung vom Lumen des Rohrs besitzt. Das Bleigefäss wird mit dem Knallgas, das Glasrohr mit Luft oder Wasserstoffgas gefüllt, das Knallgas zur Explosion gebracht, wobei gleichzeitig der Verbindungshahn geöffnet wird und der in das Rohr hereinschlagende Lichtblitz photographirt. Die Ausdehnung des Lichtblitzes war auf der Platte vollständig scharf zu erkennen und markirte so das Volumen, bis auf welches die Luft in dem Rohr bei der Explosion zusammengedrückt worden war. Durch besondere Versuche mit einer schwingenden photographischen Platte wurde constatirt, dass die Dauer der Explosion weniger als $^1/_{5000}$ Secunde betrug. Unter diesen Umständen ist wohl als sicher anzunehmen, dass die Compression der Luft in dem Messrohre adiabatisch erfolgt und somit der Druck bei der Explosion durch Rankine's Formel, $P' = P.(V/V')^k$ ausgedrückt wird. Die Versuche ergaben, dass V/V' unabhängig von den Dimensionen des Messgefässes ist und dass die Resultate identisch sind für eine Füllung des letzteren mit Luft oder mit Wasserstoffgas, nur ist bei letzterem der Blitz etwas weniger scharf begrenzt, wahrscheinlich wegen der grösseren Wärmeleitungs- und Diffusionsfähigkeit. Der Vortheil der neuen Methode ist, dass sie von Fehlern befreit, die bei anderen Verfahrungsweisen durch die bei der Kürze der Explosionsdauer leicht störend auftretenden Trägheit des zu bewegenden Manometertheils veranlasst werden. In der That scheinen die früheren Messungen erheblich zu niedrige Resultate ergeben zu haben, indem von den Verf. für electrolytisches Knallgas ermittelte

Druck von 20,7 Atmosphären fast doppelt so hoch liegt, als bisher gefunden worden war. Wurde das Messrohr mit Kohlensäure gefüllt, so war die Compression durch die Verpuffung erheblich grösser als bei Luft, jedenfalls infolge der grossen Variation der beiden specifischen Wärmen der Kohlensäure bei hohen Temperaturen und Drucken. Kl.

---

47. ***Sir W. Thomson.*** *Kinetische Theorie der Energie-Zerstreuung* (Phil. Mag. **33**, p. 291—299. 1892). — Der Aufsatz erschien bereits 1874 in den Proc. Royal Soc. Edinb. Der bei der Wärmeleitung vor sich gehende Energieausgleich wird unter Zuhilfenahme der in der kinetischen Gastheorie hierfür eingeführten Vorstellungen verdeutlicht. Ein zweites Beispiel bietet sich in der Gasdiffusion dar, wo sich die Wahrscheinlichkeit einer gleichmässigen Vertheilung zweier Gase in einem gegebenen Raume der Wahrscheinlichkeit irgend einer anderen Vertheilung in Ziffern gegenüberstellen lässt. Kčk.

---

48. ***C. Barus.*** *Bemerkung über die Aenderung des Wärmeleitungsvermögens bei isothermem Uebergange vom festen zum flüssigen Aggregatszustande* (Phil. Mag. 5 ser. **33**, p. 431—432. 1892; Sill. Journ. **44**, p. 1—15. 1892). — Sowohl die Versuche mit festem als die mit unterkühltem flüssigem Thymol, stellte Verf. nach einer etwas abgeänderten Form der für schlecht leitende Substanzen sehr geeigneten Weber'schen Methode an. Zahlreiche Messungen gaben für die feste Substanz die absolute Wärmeleitfähigkeit (g/cs) bei 12° im Mittel

$$k_1 = 359 \,.\, 10^{-6}$$

und sechs unabhängige Versuchsreihen mit flüssigem Thymol lieferten die entsprechende Zahl

$$k_2 = 313 \,.\, 10^{-6}.$$

Auf Grund seiner Bestimmungen der Dichtigkeit und der specifischen Wärme des festen wie des flüssigen Thymols im Temperaturintervalle 0°—50° (Schmelzpunkt) berechnet Verf. dann weiter die thermometrischen Leitfähigkeiten

$$k_1 = 1077 \,.\, 10^{-6} \qquad k_2 = 691 \,.\, 10^{-6}.$$

Gegenüber dem Einwande, dass unterkühlte Flüssigkeiten

möglicherweise polymerisirt sind, weist er unter anderen darauf hin, dass auch bei isothermen Aggregatszustandsänderungen durch Druck Hysteresis vorkomme. D. C.

Optik.

49. ***A. Anderson.*** *Die Focometrie von divergenten Linsencombinationen* (Phil. Mag. (5) **31**, p. 511—513. 1891). — Mittels zweier kleiner Hülfsapparate kann die Methode und der Apparat von S. P. Thompson (vergl. Beibl. **16**, p. 275) auch für divergente Systeme anwendbar gemacht werden. Auf die optische Bank werden noch zwei Supporte gesetzt, welche identische Sammellinsen L_1 und L_2 tragen und jenseits der Brennebene derselben Fadenkreuze. Wird eine solche Hülfslinse L_1 dem zu untersuchenden System S so weit genähert, dass das von ihr allein entworfene Bild in den vordern Brennpunkt F_1 von S zu liegen käme, so treten die Strahlen parallel aus S heraus, was daran kenntlich ist, dass das Bild des Fadenkreuzes in einem auf unendlich eingestellten Fernrohr durch S und L_1 hindurch sichtbar wird. Nach Beiseiteschlagen von S ist mittels des früher angewandten durchsichtigen Mikrometers die Lage von F_1 festzustellen. In gleicher Weise wird die Lage von F_2 festgestellt und durch ein Mikrometer markirt. Bewegt man jetzt die Hülfslinsen L_1, L_2 von symmetrischen Stellungen zu F_1 und F_2 ausgehend nach entgegengesetzten Seiten um gleichviel bis das Bild des einen Fadenkreuzes mit dem der andern Linse zusammenfällt, so liegen die von L_1 und L_2 allein entworfenen Bilder in den symmetrischen Punkten (negativen Hauptpunkten) S_1 und S_2 des Systems S. Auch diese Punkte können daher nach Beiseiteschlagen von S mittels der Mikrometer eingestellt und markirt werden. Die Grösse, um welche die Mikrometer von der Einstellung auf F_1 bis zur Einstellung auf S_1 bez. von F_2 bis S_2 bewegt werden mussten, ist dann je gleich der Aequivalentbrennweite des Systems S. Cz.

50. ***G. J. Stoney.*** *Analyse des Natriumspectrums, einschliesslich einer Untersuchung der wahren Lage der Linien, welche als Satelliten betrachtet worden sind* (Proc. Royal Dublin

Soc. 7 (N. S.), p. 204—217. Phil. Mag. 33, p. 503—516. 1892). — Die Arbeit schliesst sich in ihren Grundgedanken sowie ihrer Bezeichnungsweise eng an die Arbeit „Ueber die Ursache von Doppellinien" u. s. w. des Verf. (Beibl. 16, p. 531. 1892) an. Im Vorliegenden wird zunächst die Frage untersucht, ob die drei Reihen von Doppellinien (P Hauptlinien, D verwaschene, S scharfe Linien) des Natriumspectrums, welche die Untersuchungen von Kayser-Runge und Rydberg kennen gelehrt haben, vielleicht durch eine der Balmer'schen ähnliche einfache Formel beherrscht werden. Die für das Wasserstofflinienspectrum geltende Balmer'sche Formel nimmt die Gestalt: $y^2 = {}^1/_4 k.(k - x)$ an, wenn man y für $1/m$ (m die Reihe der positiven ganzen Zahlen von drei an) und x für n (Schwingungszahl bei Fortpflanzung in Luft in einer bestimmten Zeit, hier in dem vom Verf. eingeführten „Zeit-Jot") setzt; k ist die Constante (274,263) der Balmer'schen Formel. Die Abhängigkeit von y und x ist eine parabolische und der Verf. stellt sich nun allgemein die Frage, ob die einzelnen Doppellinien der genannten Reihen bei Natrium vielleicht dadurch erhalten werden können, dass man ähnlich wie hier, zusammengehörige Punkte durch eine Curve II. Grades verbindet. Er vereinfacht das zu lösende constructive Problem noch dadurch, dass er $y^2 = z$ setzt, so dass statt der Ellipsen $x^2/a^2 + y^2/b^2 = 1$ und der Hyperbeln $x^2/a^2 - y^2/b^2 = 1$ zunächst nur die „abgeleiteten" Curven $x^2/a^2 + z/b^2 = 1$ und $x^2/a^2 - z/b^2 = 1$ zu finden sind (im Falle der Parabel nur eine gerade Linie von bestimmter Neigung). Eine Schwierigkeit bleibt dabei noch: man weiss zunächst nicht, welchen Werth von m man für die erste (die am wenigsten brechbare) der darzustellenden Linien annehmen soll. Der Verf. hilft sich in der Weise, dass er für eine Reihe von Werthen für m die Curven wirklich construirt und diejenige auswählt, welche die Beobachtungen am besten darstellt. Hierbei resultiren gelegentlich auch negative Werthe für die Schwingungszahl n; es wird ausgeführt, dass dies zufolge der früher vom Verf. aufgestellten Anschauungen nicht Ungereimtheiten einschliesse. Das Ergebniss der mühevollen Rechnungen und graphischen Interpolationen ist, dass eine Curve II. Grades die Bezeichnungen zwischen x und y für die Natriumreihen sehr nahe, aber doch nicht vollständig widergibt; die Ab-

weichungen übersteigen jedenfalls die Grenze der Beobachtungsfehler. Jene noch nicht untergebrachte, weit aussenliegende Doppellinie, die man entweder als Satelliten eines Individuums der *D*-Reihe, oder als Angehörigen einer vierten Reihe betrachtete, gehört nach Stoney der *S*-Reihe an und ist deren erster oder zweiter Vertreter. Für das Wasserstoffspectrum bezeichnet der Verf. eine Linie mit $\lambda = 121{,}5\,\mu\mu$ und für das Natriumspectrum eine Linie mit $\lambda = 213{,}0\,\mu\mu$. Eb.

---

51. ***A. Grünwald.*** *Ueber das sogenannte zweite oder zusammengesetzte Wasserstoffspectrum von Dr. B. Hasselberg und die Structur des Wasserstoffes. I. Theil. Empirisch-inductive Abtheilung* (Sitzungsber. d. Wien. Acad. Mathemat. nat. Klasse. II. Abth. **101**, p. 121—254. Monatshft. f. Chem. **13**, p. 111—244. 1892). — Für das dem Atome zukommende Linienspectrum des Wasserstoffes gibt die Balmer'sche Regel für die reciproken Wellenlängen der aufeinander folgenden Linien die Beziehung $1/\lambda_n = 1/h(1 - 4/(n + 2)^2)$, $n = 1, 2 \ldots 14$, wo $h = 3646{,}081$ ist, wenn man die Rowland'schen Werthe für $\lambda H\alpha$ und $\lambda H\beta$ zu Grunde legt. Die Balmer'sche Reihe ist also dadurch ausgezeichnet, dass die Schwingungszahlen der einzelnen Linien in einfachen rationalen Verhältnissen zu einander stehen: $1/\lambda_1 : 1/\lambda_2 : 1/\lambda_3 : \ldots 1/\lambda_n = 1 - 4/3^2 : 1 - 4/4^2 : 1 - 4/5^2 : \ldots 4/(n+2)^2$ die unabhängig von dem Werthe h, der die Höhe der ganzen Reihe bestimmt, bestehen. Der Verf. hat nun die Linien des zusammengesetzten, den Molecülen des Wasserstoffes entsprechenden Spectrums, wie sie von Hasselberg bestimmt worden sind, daraufhin geprüft, ob sich nicht vielleicht ähnliche „Balmer'sche Reihen" auch unter diesen nachweisen lassen. In der That ist es ihm gelungen ca. 330 (nach des Ref. Zählung) Reihen von zwei, drei oder mehr Linien herauszufinden, deren einzelne Vertreter untereinander Verhältnisse der Schwingungszahlen aufweisen, wie sie Linien von Balmer'schen Reihen zeigen. Das gesammte Rechnungsmaterial, namentlich die entsprechenden Werthe der charakterisirenden Constanten h werden mitgetheilt. Die Reihen, bei denen nur zwei Linienindividuen unter den Hasselberg'schen Linien nachweisbar waren, sind naturgemäss als noch nicht sicher begründet anzusehen; der Verf. hebt sie alle einzeln hervor, um so bei einer Neuauf-

nahme des Spectrums die Aufmerksamkeit auf die fehlenden Glieder zu richten. Die Aufdeckung dieser rhythmischen Beziehungen setzt den Verf. ferner in den Stand, das Spectrum deductiv über die Grenzen der bis jetzt beobachteten Theile hinaus zu erweitern und die Lage einer grossen Anzahl neuer Linien vorauszusagen (Tabelle unter 5). Eine andere Tabelle zeigt, dass bei der vorgenommenen Zuordnung sehr viele Linien (der Ref. zählt ca. 400) von den im Ganzen beobachteten ca. 560 für verschiedene Reihen gleichzeitig in Anspruch genommen sind, sodass diese Doppel- oder mehrfache Linien sein müssten.

Der Verf. gibt ferner eine Reihe von Vorschlägen zur detaillirten Aufnahme des von ihm behandelten Spectrums. Er fasst alle Linien, die bei der Zuordnung zu Balmer'schen Reihen demselben Werth von $1 - 4(n + 2)^2$ (der „Balmer'schen Proportionalitätszahl") zugehören zu einer Gruppe G_n zusammen. Die homologen Linien der verschiedenen Gruppen bilden dann immer Balmer'sche Reihen; die Gruppe G_1 nennt der Verf. die „äussere Grenzgruppe", die Nte Liniengruppe G_N, welche noch mit hinreichender Genauigkeit sich der Balmer'schen Regel anschliesst, die „innere Grenzgruppe"; alle übrigen Linien des Spectrums schliesst er zu einer Gruppe K, der „innersten Kerngruppe" zusammen und fasst das Ergebniss des vorliegenden Theiles seiner Untersuchung wie folgt zusammen: „Das Spectrum der Hydrogenmolecüle $H - H$ besteht aus einer endlichen Anzahl von Liniengruppen G_n für $n = 1, 2, 3 \ldots 14 \ldots N$ (und zwar mindestens aus 14 solchen), deren homologe Linien den Balmer'schen Zahlen $1 - 4/(n + 2)^2$ für $n = 1, 2, 3 \ldots 14 \ldots N$ proportionale Schwingungszahlen besitzen und eventuell einer „innersten Kerngruppe K" relativ brechbarster Linien." Eb.

---

52. ***J. M. Eder.*** *Neue Banden und Linien im Emissionsspectrum der Ammoniak-Oxygen-Flamme* (Wien. Anz. 1891, p. 44 —47. 1892). — Bei der spectro-photographischen Untersuchung des mit Sauerstoff brennenden Ammoniaks mittelst des Quarzspectrographen entdeckte J. M. Eder zahlreiche neue, höchst charakteristische Linien und schön definirte Banden im Violett und Ultraviolett. Während bis jetzt nur ungefähr 70 Linien im

sichtbaren Spectrum von $\lambda = 6666$ bis $\lambda = 4450$ bekannt waren, fand der Genannte ungefähr 240 neue Linien von $\lambda = 5000$ bis $\lambda = 2262$ im äussersten Ultraviolett, welche sämmtlich bezüglich ihrer Wellenlänge bestimmt wurden.

Das Emissionsspectrum des Ammoniaks zeigt folgenden charakteristischen Bau:

1. Eine Hauptbande (α) von grösserer Wellenlänge von Roth bis in den Beginn des Ultraviolett, welche aus vielen, theils schärferen, theils verwaschenen Linien oder Streifen besteht; dieselben zeigen dem Beschauer keine irgendwie auffallende Regelmässigkeit.

2. Eine zweite (bis jetzt unbekannt gebliebene) höchst charakteristische, aus scharfen Linien bestehende und regelmässig angeordnete Bande, welcher der grösste Actinismus im ganzen Spectrum zukommt. Die kräftigste Linie dieser Bande (β) hat eine Wellenlänge von $\lambda = 3359$, die zweitstärkste $\lambda = 3370$; rechts und links von diesen Linien folgt in anscheinend regelmässiger Vertheilung ein System von feinen Linien.

3. An der stärker brechbaren Seite des Ammoniakspectrums treten fünf analog gebaute, einander sehr ähnliche (gleichfalls neue) Banden auf, welche ihre scharfe Kante gegen das weniger brechbare Ende richten und sich in der anderen Richtung in sehr viele, nahe bei einander stehende, ziemlich regelmässig gruppirte feine Linien auflösen lassen:

Von den Wellenlängen dieser neuen ultravioletten Linien theilt J. M. Eder vorläufig die wichtigsten mit:

Ultraviolette Bande γ	*a*)	$\lambda = 2718{,}3$	Bande ε	*a*)	$\lambda = 2478{,}0$
	b)	$\lambda = 2717{,}2$		*b*)	$\lambda = 2476{,}6$
	c)	$\lambda = 2710{,}0$		*c*)	$\lambda = 2470{,}7$
	d)	$\lambda = 2708{,}2$		*d*)	$\lambda = 2469{,}5$
Bande δ	*a*)	$\lambda = 2594{,}7$	Bande ζ	*a*)	$\lambda = 2370{,}7$
	b)	$\lambda = 2593{,}4$		*b*)	$\lambda = 2369{,}9$
	c)	$\lambda = 2586{,}8$		*c*)	$\lambda = 2364{,}1$
	d)	$\lambda = 2585{,}3$		*d*)	$\lambda = 2363{,}0$
Bande η	*a*)	$\lambda = 2271$			
	b)	$\lambda = 2270$			
	c)	$\lambda = 2264$			
	d)	$\lambda = 2262$			

Selbstverständlich sind diese Linien vom gleichzeitig auftretenden Emissionsspectrum des Wasserdampfes theilweise

durchsetzt, welches letztere jedoch auf Grund früherer Untersuchungen Eder's (Denkschriften der kaiserl. Akademie 1890) eliminirt wurde. E. W.

---

53. ***F. A. Gooch und J. I. Phinney.*** *Die quantitative Bestimmung von Rubidium mit dem Spectroskop* (Sill. Journ. (3) **44**, p. 392—400. 1892). — Die Abhandlung hat fast nur chemisches Interesse. Zu erwähnen ist, dass 0,00005 mgr RbCl noch in der Flamme unter den günstigsten Bedingungen gefunden werden konnten. E. W.

---

54. ***H. E. Armstrong.*** *Der Ursprung der Farbe. Note über das Erscheinen von Farbe in Chinolinderivaten und von Fluorescenz in Chininsalzen* (J. Chem. Soc. **61**, p. 789—790. 1892). — Das Auftreten der Farbe beim Uebergang aus einem Chinolinderivat zu einem anderen sieht der Verf. als ein Zeichen gesteigerter intramolecularer Beweglichkeit an. Damit stellt der Verf. zusammen, dass Fluoren nicht fluorescirt, Anthracen es dagegen thut; von den Chininsalzen fluoresciren nur die Oxysalze, nicht aber Salze wie die der Chlorwasserstoffsäure. Infolge der Dissociation in der Lösung soll im letzteren Fall ein Uebergang aus einer stabileren nicht fluorescirenden Form in eine labile fluorescirende wahrscheinlich sein. „Die Fluorescenz soll der Beginn von Farbe sein". In Bezug auf andere Betrachtungen über den Ursprung der Farbe vgl. Proc. 1888. p. 27. 1892. p. 101. E. W.

---

55. ***W. L. Dudley.*** *Die Farben und Absorptionsspectren dünner metallischer Schichten und leuchtender Dämpfe der Metalle, mit einigen Beobachtungen über die electrische Flüchtigkeit* (Chem. News **66**, p. 163—165. 1892). — Die dünnen Metallschichten wurden in verschiedener Weise hergestellt: 1) *K*, *Na*, *Li* wurden nach sorgfältiger Reinigung in mit verdünntem *H* oder *N* gefüllte Glasröhren eingeschmolzen und erhitzt; dabei verflüchteten sie sich und setzen sich an den kühleren Stellen des Rohres *K* als silberweisse, *Na* als gelbbraune, *Li* als tief rothbraune Schicht ab, welche im durchgehenden Lichte die Farben bis zum Blau resp. Violett zeigten. 2) Das betreffende Metall wurde auf irgend einer „Basis" electrolytisch niedergeschlagen und die Basis dann entfernt. 3) Die

Reduction einer dünnen Schicht eines Metallzalzes wurde nicht zweckmässig gefunden, wiewohl *Pt* gute, im durchgehenden Lichte purpurfarbene Schichten lieferte. 4) Das Zerstäuben von Elektroden lieferte meistens nur pulverförmige und körnige Schichten. 5) Der Flaschenfunke zwischen zwei Metallspitzen in einem inerten Gase gab in vielen Fällen gute Resultate. Die Metalle mit geringem Atomgewicht setzen meist der Zerstäubung einen grösseren Widerstand entgegen als die von grösserem Atomgewicht, die flüchtigen Elemente liegen in oder nahe an den Minimis der Lothar Meyer'schen Curve. Der Verf. stellt in einer Tabelle die Farben der dünnen Schichten verschiedener Metalle mit den Farben ihrer Dämpfe zusammen, wobei sich verschiedene Correspondenzen zeigen; die Absorptionsspectra waren durchweg continuirliche. Eb.

---

56. ***Agnes M. Clerke.*** *Der neue Stern im Fuhrmann* (Astronomy and Astrophysics **106**, p. 504—513. 1892). — Ein neuer Stern im Fuhrmann wurde am 1. Februar dieses Jahres zuerst von dem schottischen Astronomen Copeland gesehen. Auf photographischen Aufnahmen der betreffenden Himmelsgegend findet er sich bereits seit dem 10. December 1891. Das vielseitige Beobachtungsmaterial über diesen Stern findet man im 129. Bande der astron. Nachr. Der vorliegende, zuerst in der Contemp. Review erschienene Aufsatz gibt eine Uebersicht der Ergebnisse. Das Spectrum des Sternes ist ein doppeltes; ein continuirliches Spectrum mit dunkeln Linien und ein Linienspectrum, breite, helle, dem H und dem Ca angehörige Linien aufweisend, sind mit starker gegenseitiger Verschiebung über einander gelagert. Das erstere Spectrum entspricht einem Körper, der mit 90 Meilen Geschwindigkeit in der Secunde sich auf die Erde zu, das andere einem Körper, der sich mit 65 Meilen Geschwindigkeit von der Erde fortbewegt, und die Thatsache, dass die hellen Linien zwei Intensitätsmaxima aufweisen, lässt Prof. Vogel vermuthen, dass noch ein dritter Körper zu dem System gehört, der mit fünf Meilen Geschwindigkeit sich der Erde nähert. Da sich die relative Lage der beiden Spectren im Laufe eines Monats nicht merklich geändert hat, scheinen die Körper keine geschlossenen Bahnen zu beschreiben, sondern sich nahezu geradlinig von einander

zu entfernen. Ihre Bahnen könnten hyperbolische sein, und ihre Zusammengehörigkeit wäre dann als keine dauernde, sondern als eine vorübergehende und zufällige anzusehen. Unter diesen Umständen dürfte es nicht als wahrscheinlich anzusehen sein, dass das Aufleuchten des Sternes durch einen Zusammenstoss der beiden Massen verursacht ist. Es wird die Möglichkeit angedeutet, dass das Aufleuchten durch gegenseitige electrische Beeinflussung der beiden Körper veranlasst worden sein könnte. W. K.

---

57. ***Ch. Henry.*** *Neue Darstellung und Photometrie des phosphorescirenden Schwefelzinks* (C. R. **115**, p. 505—507. 1892). — Der Verf. hat ein phosphorescirendes Schwefelzink in folgender Weise erhalten. Er behandelt eine vollkommen neutrale Lösung von $ZnCl_2$ mit Ammoniak, löst den gebildeten Niederschlag in einem Ueberschuss von Ammoniak, fällt vollkommen, aber ohne den geringsten Ueberschuss mit Schwefelwasserstoff, erhitzt zur Weissgluth unter den nöthigen Vorsichtsmaassregeln in einem irdenen Tiegel, der in einem Graphittiegel steht, und wäscht und trocknet das amorphe Schwefelzink. Es scheint, als ob das Schwefelzink nur im Zustand vollkommener Reinheit phosphorphescirt; Zusätze von $MgSO_4$, $Pb(C_2H_3O_2)_2$, Li_2CO_3, Tl_2CO_3, $SrCl_2$, Wismuthsubnitrate hindern alle die Phosphorescenz, es weicht dies Verhalten wesentlich von demjenigen anderer Körper ab. Die Helligkeit des Phosphorescenzlichtes ist sehr gross. Bis zu 14 Sec. gehorcht die Helligkeit des von körnigen ZnS (der Sidot'schen Blende) die phosphorescirende und nichtphosphorescirende Stellen enthält ausgesandten mittleren Lichts dem Gesetz

$$i_t = i_0 e^{-at} \quad (a = \text{ca. } 0{,}20),$$

die des von pulverförmigem (dem neuen) ausgesandten Lichtes der Gleichung

$$i^{0{,}5936}(t + 27{,}18) = 1647{,}5.$$

Ed. Becquerel fand für Schwefelstrontium analog

$$i^{0{,}806}(t + 2{,}83) = 2{,}83.$$

E. W.

---

58. ***J. L. Sirks.*** *Ueber den Einfluss der Beugung eine aus rechteckigen Maschen bestehenden, vor das Objectiv eines Fernrohres gestellten Netzes auf die Helligkeit des Hauptbildes*

eines Sternes (Verslagen en Mededeelingen der Koninklijke Akademie van Wetenschappen. Afdeeling natuurkunde. (3) 9. deel. Tweede stuk. Amsterdam 1892, p. 307—320). — Seitdem durch das internationale Comité für photographische Mappirung des Himmels an die theilnehmenden Observatorien metallische Schirme mit gleichen Maschen vertheilt sind, die den Zweck haben, die Helligkeit eines Sternes um ungefähr zwei Grössenklassen herunterzudrücken, ist es von Interesse noch mehr als sonst den „Durchlässigkeitscoefficienten" dieser Schirme ausser auf empirischem Wege auch nach den Regeln der Diffractionstheorie zu bestimmen.

Die vorliegende Abhandlung behandelt nun den Fall rechteckiger Maschen in zwei Specialfällen, in denen nämlich die begrenzende Oeffnung ein Rechteck oder ein Kreis ist; es werden jedoch im Falle des Rechtecks nur die zwei Specialfälle untersucht, wo die Seiten der Maschen den Seiten der Oeffnung parallel, resp. wo bei quadratischer Oeffnung sie den Diagonalen parallel sind.

Das allgemeine Resultat dieser Untersuchung ist, dass wenn wir mit p das Verhältniss der offenen zur gesammten Maschenfläche bezeichnen, dann der Bruchtheil des einfallenden Lichtes, der im mittleren Bilde vereinigt wird, gleich p^2 ist. Da nun das physische Hinderniss des Maschenwerkes den Bruchtheil p hindurchlässt, so kann man auch sagen, *dass das „Hauptbild" infolge der Beugung gerade so stark ist, als ob der geometrische Effect der Abblendung noch einmal wiederholt wäre.* Bezeichnet man nämlich mit a_1 die Breite des freien Theiles einer Masche, mit e_1 den Abstand zweier correspondirender Punkte in dieser Richtung und mit a_2 und e_2 die entsprechenden Grössen in der darauf senkrechten Richtung, so ist für den Fall einer rechteckigen Oeffnung, wenn wir Maschen, Coordinatenrichtungen und Oeffnungsbegrenzungen als parallel annehmen, den Fokalpunkt als Coordinatenanfangspunkt wählen und mit J die Intensität, mit λ die Wellenlänge, mit n_1 und n_2 die Anzahl der Maschen in den Hauptrichtungen bezeichnen

$$\sqrt{J} = a_1 \frac{\sin \pi a_1 \lambda^{-1} x}{\pi a_1 \lambda^{-1} x} \cdot \frac{\sin n_1 \pi e_1 \lambda^{-1} x}{\sin \pi e_1 \lambda^{-1} x} \cdot a_2 \frac{\sin \pi a_2 \lambda^{-1} y}{\pi a_2 \lambda^{-1} y} \cdot \frac{\sin n_2 \pi e_2 \lambda^{-1} y}{\sin \pi e_2 \lambda^{-1} y}.$$

Man hat also in der x wie y-Richtung, gerade wie bei einem System äquidistanter Spalten in der dazu senkrechten Rich-

tung, drei Klassen von Maximis und Minimis, von denen aber bei wachsender Oeffnungszahl nur zwei wesentlich bleiben, nämlich das geräumige System, das in Folge der punktweisen Correspondenz der Maschen entsteht, und das sehr enge der ganzen Oeffnung zugehörige. Dieses letztere überlagert jedes der ersteren Einzelspectren, ist aber nur bei monochromatischem Lichte sichtbar. Wird nun z. B. die Oeffnung gegenüber der Maschenrichtung gedreht, so bleibt das erste System, das zweite macht dagegen die Bewegung insofern mit, als es zwar am Orte bleibt, aber seine Richtung ändert. Ebenso ist bei kreisförmiger Begrenzung jedes der Einzelspectren von einer Reihe von Ringen umgeben, wie sie der einfachen Kreisöffnung entspricht. Der Ausdruck für die Wurzel aus der Intensität ist in diesem Falle:

$$\sqrt{J} = \frac{n_1\, n_2\, \pi}{2} \cdot u_1\, a_2 \frac{\sin \pi\, a_1\, \lambda^{-1} x}{\pi\, a_1\, \lambda^{-1} x} \cdot \frac{\sin \pi\, a_2\, \lambda^{-1} y}{\pi\, a_2\, \lambda^{-1} y} \cdot \frac{J_1 (2\, r R \lambda^{-1} \pi)}{2 r\, R\, \lambda^{-1}\, \pi}\,.$$

n_1 und n_2 ist dabei die Anzahl der Maschen auf einem Durchmesser in den beiden Hauptrichtungen, J_1 die erste Bessel'sche Function, R der Radius der Kreisöffnung und r der Abstand gerechnet von einem der Spectra erster Klasse aus.

Weiter wird dargethan, dass weder Absorptionsfehler noch unvollkommener Achromatismus das Verhältniss $1/p^2$ modificiren.

Für das zu den astrophotographischen Zwecken benutzte Netz ergab sich, einer genauen Messung von a und e zufolge, das Verhältniss des im Hauptbilde vereinigten Lichtes zur gesammten auffallenden Lichtmenge zu $1/7{,}84$, also eine theoretische Verminderung der Grössenklasse eines Sternes um $-\log (1/7{,}84)/0{,}4$ oder 2,24 Einheiten, während photographisch für gleiche Netze Werthe zwischen 2,5 und 2,8 gefunden worden sind. Str.

---

59. ***J. A. Le Bel.*** *Ueber die Aenderung des Vorzeichens des Drehungsvermögens* (Bull. Soc. chim. (3) 7 u. 8, p. 613—619. 1892). — Zunächst betont Le Bel, dass um ein Kohlenstoffatom die monovalenten Atome nicht in den Ecken eines Tetraëders zu liegen brauchen, in dessen Mitte das C-Atom steht, dagegen spricht schon, dass sehr viele solcher Körper nicht reguläre Krystalle liefern, so das Kohlenstofftetrajodid.

Weiter discutirt der Verf. die Anschauungen von Guye und macht auf einige Ausnahmen von den von ihm aufgestellten Regeln aufmerksam, so dreht das Chlorhydrat das Aethyltartrat nach links, das Oxyhydryl dagegen nach rechts, obgleich es umgekehrt sein sollte, eine Ausnahme die er aber zu erklären sucht. E. W.

Electricitätslehre.

60. ***Reginald A. Fessenden.*** *Die Gesetze und die Natur der Cohäsion* (Chem. News **66**, Oct. 21, p. 206–207, Oct. 28, p. 207–219. 1892). — Aus den electrolytischen Daten und den Annahmen über die Moleculargrösse wird unter der Annahme, dass jedes Molecül electrisch geladen sei, die Grösse der Ladung eines einzelnen Molecüls berechnet. Es wird ferner vorausgesetzt, dass die Körper aus Schichten von Molecülen bestehen und eine electrische Anziehung zwischen den Schichten berechnet. Diese Zahlen zeigen bei den untersuchten Metallen Uebereinstimmung mit der Festigkeit. Ebenso werden unter den im Eingange angeführten Voraussetzungen Werthe für den Deformationsmodul berechnet und mit den beobachteten Grössen verglichen. Es treten auf diese Weise Beziehungen zwischen den elastischen Grössen und dem Atomgewicht und Atomvolumen auf. Es wird schliesslich mit dieser Grundlage die Schallgeschwindigkeit in verschiedenen Metallen berechnet und gefunden, dass electrische Leitungsfähigkeit der Schallgeschwindigkeit parallel läuft. G. M.

---

61. ***P. Curie.*** *Ueber die Anwendung der Schutzringcondensatoren und der absoluten Electrometer* (C. R. **115**, p. 1068 –1072. 1892). — Der Verf. verwendet, wie schon Guglielmo, zwei einerseits versilberte Glasplatten P und P', auf deren einer P' die Belegung durch einen einige Millimeter breiten kreisförmigen Strich in einen centralen Theil und einen Schutzring zerlegt ist. Die einander gegenüberliegenden Silberbelegungen sind durch Bergkrystallstückchen voneinander getrennt. Da bei Ableitung des Schutzringes, Electrisirung von P durch Verbindung mit dem einen Pol einer andererseits ab-

geleiteten Säule und Messung der Electricitätsmenge, welche erforderlich ist, um den mittleren Theil von P' auf dem Potential Null zu erhalten, die Isolation zwischen letzterem und dem Schutzring unvollkommen ist, wird umgekehrt unter Ableitung der mittlere Theil von P' durch die Säule auf einem bestimmten Potential erhalten und die Electricitätsmenge gemessen, welche das Potential der wohlisolirten Platte P auf Null bringt. — In beiden Fällen sind die gemessenen Electricitäten die gleichen.

Diese Umkehrung lässt sich auch bei dem absoluten Electrometer verwenden, indem man P an eine Waage hängt und die Anziehung bestimmt. Durch drei Messungen, einmal wenn der mittlere Theil der Platte P' auf dem Potential v, der Schutzring und P auf Null, dann, während die ganze Platte P' auf v, endlich während der Schutzring auf v, der mittlere Theil zur Erde abgeleitet ist, kann man die kleinen Unterschiede bei beiden Anordnungen bestimmen. Sind F_1, F_2 und f die drei beobachteten Kräfte, ist φ die nach der üblichen Methode gemessene Anziehung des mittleren Theils von P', so ist $F_1 + F_2 - f = 2\varphi$. $\varphi - F_1$ wäre das an der ersten Messung anzubringende Correctionsglied.

Auch bei anderen ähnlichen Apparaten, z. B. dem Kugelelectrometer von Lippmann, wäre diese Umkehrung zu verwerthen. G. W.

---

62. **Edward B. Rosa.** *Weitere Versuche über die specifische inductive Capacität von Electrolyten* (Phil. Mag. (5) **34**, p. 344—354. 1892). — Ein Magnetfeld wurde hergestellt, in welchem die Intensität der electrischen Kraft sich in bekannter Weise änderte, durch zwei mal zwei entgegengesetzt geladene parallele kreiscylindrische Platinelectroden von 0,9 cm Durchmesser und 5 cm Länge.

Je zwei derselben M_1 und N_1 und M_2 und N_2 wurden in horizontaler Lage in einem Abstand ihrer Mitten von 2,6 cm einander gegenübergestellt und M_1 und M_2 mit dem einen Pole einer bis zu 140 Volts liefernden Batterie N_1 und N_2 mit dem andern Pole durch einen 50 Wechsel liefernden Commutator verbunden. An dem Arm einer Drehwage wurden beiderseits an Glasstäben zwei Cylinder von Glas, Paraffin, Wachs,

bez. Kohle und Messing befestigt, welche zwischen die electrisirten Electroden hineingezogen wurden, mit einer Kraft, die senkrecht zu der Richtung der electrischen Kraftlinien und proportional $d(H^2)/dy$ ist, wo H die electrische Kraft ist. H berechnet sich zu $H = 2AC/(A^2 + y^2)$, wo A der halbe Abstand der Axen der Electroden, C eine von der Potentialdifferenz abhängige Constante ist. y ist der Abstand der betreffenden Stelle von der auf der Mitte der auf den Axen der Cylinder senkrechten Verbindungslinie derselben. Die Anziehung f der Cylinder gegen die Electroden ist ein Maximum, wenn $y = A/\sqrt{5}$ ist. An diese Stelle wurden die zu untersuchenden Körper gebracht. Die Kraft f ist umgekehrt proportional A^3 und direct proportional dem Volumen der Cylinder. Aendert man also die sämmtlichen linearen Dimensionen des Systems gleichmässig, so ändert sich f nicht. Glascylinder in Luft, Petroleum, CS_2, Terpentin und Benzol werden angezogen, am schwächsten in Luft, am stärksten in Terpentin, also stärker in Medien von grösserer specifischen Capacität. Alle haben eine geringere specifische Capacität als Glas. Darnach ist die Hauptänderung der Energie in dem flüssigen Medium zu suchen.

In Wasser, Alkohol und wasser- und alkoholhaltigem Aether wird Glas abgestossen, etwa im Verhältniss von 9 : 3 : 1. In CS_2 mit 20 Proc. Aether wird Glas angezogen, mit 40 Proc. Aether abgestossen. Glas wird in Wasser mehr als 60 mal stärker abgestossen, als in Luft angezogen. Dies ist etwa die specifische Inductionscapacität von Wasser, hier ist also die wesentlichste Aenderung der Energie in dem Glase zu suchen. Die auf das Glas wirkende Kraft ist der Potentialdifferenz zwischen den Electroden, also H^2 proportional, wie Versuche bei Wasser und Alkohol sehr genau mit anderen Substanzen annähernd zeigten.

Metallische Conductoren werden in nichtleitenden Medien immer angezogen. Die anziehende Kraft ist proportional der specifischen Inductionscapacität des Mediums und dem Quadrat der Potentialdifferenz, sowohl für Luft, wie für alle leitenden und nichtleitenden Medien. Sie ist ferner nahe proportional dem Volumen des leitenden Cylinders, so z. B. bei gleich langen Cylindern von verschiedenem Cubikinhalt, 0,73, 5,7 und 10 cbcm. Nur bei dickeren Cylindern, welche sich in

stärkere Theile des Feldes bei den Electroden erstrecken, wächst die Kraft etwas stärker. Versuche bestätigen diese Beziehung.

So wurde die specifische Inductionscapacität gegen Luft mit den Cylindern von 0,7 cbcm gefunden.

	Wasser 16,5° C.	Alkohol 93 Proc.	Aetherwasser
k	70	30,9	8,4

Terpentinöl	Petroleumöl	Dasselbe beleuchtet
2,39	2,04	1,97

Zum Schluss gibt der Verf. eine genauere Theorie des Phänomens. G. W.

---

63. ***J. Dewar* und *J. A. Fleming*. *Ueber den electrischen Widerstand von reinen Metallen, Legirungen und Nichtmetallen beim Siedepunkt des Sauerstoffs*** (Phil. Mag. (5) **34**, p. 326—337. 1892. Nr. 209; Electrician **29**, p. 611. 1892. Nr. 751). — In Bädern von bei verschiedenem Druck (25—30 mm) siedendem flüssigem Sauerstoff, welcher für sich ein sehr guter Isolator ist, ergab sich der Widerstand verschiedener Körper bei sehr niedrigen Temperaturen. Die drahtförmigen, 50—100 cm langen, 0,007 mm dicken Körper waren um Glimmerblätter von 5 cm Länge und 1—2 cm Breite zickzackförmig gewunden. mit angelötheten dicken Kupferdrähten versehen und in Reagirgläser mit flüssigem Sauerstoff eingesenkt. Der Widerstand wurde mit einer Wheatstone'schen Brücke unter Anwendung eines Spiegelgalvanometers bestimmt und zwar bei 100° in Paraffinöl, bei 20° und 0° in Paraffin oder Alkohol, bei —100° in siedendem Aethylen beim Atmosphärendruck, bei —80° in einem Bade von Aether und fester Kohlensäure, bei —182° in siedendem Sauerstoff beim Atmosphärendruck, bei —197° in siedendem Sauerstoff bei 30 mm Quecksilberdruck.

Drückt man die Widerstände bei der Temperatur t gegen die bei 0° durch die Formel $R_t = R_0 (1 + \alpha t)$ aus, so ist nach Cailletet und Bouty und nach Dewar und Fleming $10^5 \alpha$ zwischen 0° und —100°

	Ag	Al	Cu	Fe	Pt	Sn	Mg	Hg	Ni
C. u. B.	385	388	423	490	340	424	390	407	—
D. u. F.	384	390	410	531	354	509	—	—	500

Für die Temperaturen nahe 100°, nahe 0°, —100°, —182° und —197° ergab sich der specifische Widerstand für 1 cbcm.

	100	0	—80	—100	—182	—197
Pt weich	10912 (100,2°)	8248	6133	5295	2821	2290
Au rein	2609 (96,5°)	1952	1400	1207	604	—
Ag rein	2139 (100°)	1561	1138	982	472	—
Cu (alkohol.)	1881 (93,2°)	1353	—	757	272	178
Fe (weich)	13777 (96,4°)	8659	—	4010	1067	608
Al (hart)	4658 (94,5°)	3185	—	1928	894	—
Ni	18913 (94,5°)	12350	7470	6110	1900	—
Sn	13807 (99,8°)	9609	6681	5671	2553	—
Pt-Ag (33 % Pt)	27400 (99,3°)	26824	26311	26108	25537	—
Neusilber	35712 (90,3°)	34534	33664	33280	32512	—
Platinoid	44590 (100°)	43610	43022	42385	41454	—
Pd-Ag (20 % Pd)	15409 (99,8°)	14965	14482	14256	13797	—
Phosphorbronce	9071 (100°)	8483	8054	7883	7371	—
Pt-Ir (20 % Ir)	31848 (100°)	29390	27504	26712	24440	—
Pt Rh (10 % Rh)	18417 (100°)	13719	10778	9834	7134	—
Kohle (Glühlampe)	3885	3953	4054	4079	4180	—
bis	6168	6360	6495	6533	—	—

Die Zahlen für Kohle sind mit 10^3 zu multipliciren.

Bei Auftragen der absoluten Temperaturen als Abscissen und der absoluten specifischen Widerstände als Ordinaten ergaben sich drei Gruppen:

1. Metalle, deren Curven gegen die Abscissenaxe concav sind, Fe, Ni, Sn, vielleicht Cu;

2. solche, deren Curven nach oben concav sind, Au, Pt, Pd, wahrscheinlich Ag;

3. Metalle, deren Curven nahezu gerade Linien sind, Al.

Für Pt und Ni sind diese Unterschiede schon von Knott bei höheren Temperaturen beobachtet. Die Widerstände ganz reiner Metalle sind bei den niederen Temperaturen sehr klein, so für reines Eisen bei —197° nur $^1/_{23}$ von dem bei + 100°, bei Kupfer $^1/_{11}$. Bei chemisch reinem Nickel bei 0 und —182° sind die Widerstände 12000 und 1900. Bei geringen Beimengungen ist die Aenderung weit kleiner; so sind die Widerstände bei käuflichem Nickel bei 0 und — 182°, bez. 13387 und 6737.

Bei den Legirungen sind die Widerstandscurven nahezu gerade Linien, wenn die Bestandtheile der Legirungen sehr verschieden sind (Pt-Ag, Platinoid, Neusilber). Sind sie einander chemisch ähnlich, so fallen die Curven steiler ab, aber nie so, dass sie, wie bei den reinen Metallen, bei der Ver-

längerung durch den absoluten Nullpunkt der Temperatur hindurchgehen würden.

Kohle zeigt im Gegensatz zu den Metallen und Legirungen bei der Abkühlung eine *Zunahme* des Widerstandes.

G. W.

---

64. ***Carl Barus* und *Joseph P. Idding*.** *Ueber die Aenderung der electrischen Leitfähigkeit an Gesteinen von verschiedener Zusammensetzung beim Uebergange vom festen in den flüssigen Zustand* (Sill. Amer. J. (3) 44, p. 242—249. 1892). — Gesteine, bestehend aus verschiedenen Bestandtheilen, wurden auf ihren Widerstand nach dem Schmelzen bei verschiedenen Temperaturen nach der Methode von F. Kohlrausch untersucht. Im allgemeinen nimmt die Leitfähigkeit mit der Zähigkeit zu, ebenso mit den Acidität. Das Maximum liegt etwa bei über 75 Proc. Kieselsäuregehalt. Reine Kieselsäure ist wahrscheinlich ein Isolator. Die Arbeit, welche ein wesentlich petrographisches Interesse darbietet, wird fortgesetzt. G. W.

---

65. ***G. Gouré de Villemontée*.** *Ueber die Gleichheit des Potentials bei der Berührung electrolytischer Niederschläge desselben Metalls* (C. R. 115, p. 727—728. 1892). — Platten von Messing und Kupfer wurden electrolytisch mit Kupferniederschlägen durch Ströme von Intensitäten zwischen 0,23 bis 0,9 Amp. und ebenso Bleigranalien, welche auf einer Platte gleichmässig verbreitet wurden, durch Ströme von 3,5 bis 24 Amp. versehen. Ihre Potentialdifferenzen wurden bestimmt, indem aus den Platten ein Condensator hergestellt wurde, dessen Platten mit einem einen Strom leitenden Draht verbunden waren, dem verschiedene Potentialdifferenzen entnommen wurden, bis die Ladung des Condensators an einem Hankel'schen Electrometer Null war. Der höchste Fehler betrug weniger als 0,001, in einer anderen Reihe 0,005 Volt. Obgleich die Stromdichtigkeiten der zum Niederschlag des Kupfers verwendeten Ströme zwischen 0,01 und 17,7 wechselte, war doch die Potentialdifferenz zwischen den Niederschlägen von der Dichtigkeit der Ströme unabhängig, wenn sie nicht chemisch verändert waren. G. W.

---

66. ***Franz Exner.*** *Electrochemische Untersuchungen* (Ber. d. Wien. Acad. **100**, Abthl. II, p. 607—634. 1891, **101**, Abthl. II, p. 627—701. 1892). — Ueber den ersten Theil ist schon Beibl. **16**, p. 77 referirt.[1]) In dem zweiten Theil sind diese Versuche weit ausgedehnt. Die Metalle werden mit Schwefelsäure von 99 Proc. (−) und 8,9 bis 0 Proc. (+) combinirt; im ersteren Fall ist das Potential der Flüssigkeit, dessen Vorzeichen der Concentration beigeschrieben ist, negativ, in dem letzteren positiv, *wenn sie durch die Metalle zur Erde abgeleitet sind;* sodann in HNO_3 von 65 Proc. (— ausser amalg. Zn, Cd, Sn), in H_2CO_3 (+), in Oxalsäure, Essigsäure, Mono-, Di-, Trichloressigsäure und Monobromessigsäure (+), in Lösungen von $BaCl_2$ (+), $CaCl_2$ (+), $MgCl_2$ (+), $CaBr_2$ (+), $MgBr_2$ (+), KJ (+), NaJ (+), NaFl (+), NH_4Fl (+), Na_2SO_4 (+), $MgSO_4$ (+), $ZnSO_4$ (+), $NaNO_3$ (+), $Mg(NO_3)_2$ (+), Na_2CO_3 (+), K_2CO_3(+), $K_2C_2O_4$ (+), $(NH_4)_2C_2O_4$ (+), $NaC_2H_3O_2$ (+), $KC_2H_3O_2$ (+), bei verschiedenen Concentrationen. Ein durchgehendes Gesetz ist nicht zu erkennen, indess ist im allgemeinen jedes Metall mit einer Flüssigkeit negativ electrisch mit Ausnahme von ganz concentrirter Schwefelsäure und Salpetersäure. Auch behalten die Metalle in verschiedenen Flüssigkeiten ihre Reihenfolge im Allgemeinen bei, wobei diejenigen den höheren Werth haben, welche eine grössere Verbrennungswärme haben. — Nahe constante Werthe ergeben in allen sehr verschiedenartigen Flüssigkeiten die leichter oxydirbaren Metalle Mg, Al, Zn, Cd, Fe. — Bei grösserer Verdünnung zeigt sich meist ein Maximum. Der Verf. glaubt, dass dies durch Bildung von festen Oberflächenschichten auf den Metallen bedingt ist, welche bei starker Concentration die Reaction hemmen. Dies zeigt sich namentlich bei Dichloressigsäure, weniger bei den Salzen, wo die Curven regelmässiger verlaufen. — Die Säuren und die Lösungen ihrer Salze bei gleichen Procenten des Anions gehen nur im Allgemeinen parallel; die

1) Daselbst p. 78, Z. 16 v. u. ist der Text verdruckt. Es muss heissen: ... zwischen Metallen *M* und Flüssigkeiten die ersteren einerseits zur Erde abgeleitet und die Flüssigkeiten *F* zu dem Electrometer durch die Combination Cu | $CuSO_4$ | H_2O | F, deren Werth einmal mit der Quecksilbertropfelectrode, welche durch einen aus der Flüssigkeit *F* gebildeten Cylinder tropft, bestimmt ist.

3 gechlorten Essigsäuren zeigen die Wirkung des eintretenden Chlors nicht deutlich. — Bei grossen Verdünnungen sinken die Kräfte bei längerem Verweilen von Zink in den Lösungen auf den Werth bei reinem Wasser, wohl infolge der Verzehrung der gelösten Substanz. Sonst zeigt sich dies nur bei Zinn in K_2CO_3. Amalgamiren hat keinen merklichen Einfluss, wenn das Metall nicht wesentlich schwächer angegriffen wird, als Quecksilber. —

Sodann sind die Potentialdifferenzen zwischen den Metallen und allen Flüssigkeiten periodische Functionen der Atomgewichte. So fallen, wenn die Atomgewichte als Abscissen, die Potentialdifferenzen als Ordinaten verzeichnet werden, letztere erst schneller, dann langsamer von Na zu Mg, Al, Ni, Fe, Cu, steigen plötzlich auf bis Zn, sinken langsam bis Ag, steigen plötzlich bis Cd, fallen langsam über Sn bis Pt und steigen schnell über Hg bis Pb. Die Minimalpunkte der Curve für Cu, Ag, Pt, liegen der Reihe nach tiefer, für Pt ist die Potentialdifferenz Null, ebenso die Maximalpunkte für Zn und Cd.

Die Potentialdifferenzen zwischen Wasser und Säuren, sowie Salzlösungen lassen sich nach der Dissociationstheorie aus der verschiedenen Bewegungsgeschwindigkeit der Ionen der letzteren ableiten, welche ihren electrolytischen Wanderungsgeschwindigkeiten entsprechen. Das sich schneller bewegende Ion wird danach schneller in das Wasser eintreten, als die anderen und dasselbe dementsprechend sich positiv oder negativ laden (vgl. die Berechnungen von Nernst). Dem entsprechen auch die direct beobachteten Potentialdifferenzen, ausser bei zwei Salzen, KJ und Na_2CO_3. G. W.

---

67. ***S. Lussana.*** *Einfluss der Temperatur auf die electromotorische Kraft der Concentrationselemente und die Wanderung der Ionen* (Atti del R. Ist. Venet. Ser. VII, 3, p. 1111—1148. 1892). — Zwei 12 mm weite, 10 cm lange Glasröhren waren durch eine 26 cm lange Capillarröhre miteinander verbunden und letztere 6 Mal in rechten Winkeln gebogen, sodass das Ganze zwei parallel nebeneinander stehende U-Röhren mit einem weiteren und einem capillaren Schenkel darstellte. Der weitere Schenkel enthielt die Lösungen, die capillare Verbindungsröhre Wasser. In die ersteren offenen Schenkel waren

Korke mit Electroden und offenen Capillaren eingesetzt, um die Drucke auszugleichen. Der Apparat stand in einer Messinghülle, welche auf 0°, der Zimmertemperatur und auf 40° durch einen Thermostat erhalten wurde. Die E.M.K. wurde an einem graduirten Capillarelectrometer gemessen. Als Normalelement diente ein Daniell mit concentrirten reinen Kupfer- und Zinksulfatlösungen, electrolytisch niedergeschlagenem Kupfer und amalgamirtem, chemisch reinem Zink von der E.M.K. 1,074 V. bei 15° nach Thomson.

Die Ströme in den Elementen gingen von der verdünnteren zur concentrirteren Lösung durch ihre Berührungsstelle.

Bei 5 Elementen mit Zinksulfatlösung vom Gehalt von $m = 556{,}3$ bis 12 Halbgrammmolecülen in 100 000 gr Wasser, welche in verschiedener Weise einander gegenübergestellt wurden, ergab sich, wenn c die Differenz der in 100 gr Wasser in beiden Lösungen enthaltenen gr angibt, bei 0° die E.M.K.

$$E = 0{,}0_2 15663736\, c - 0{,}0_4 475378\, c^2 + 0{,}0_6 412705\, c^3.$$

Die Gehalte liegen dabei zwischen 79,952 und 1,725 gr $ZnSO_4 + 7\,aq$ in 100 gr Wasser, die eine Lösung war die concentrirteste; die Curve steigt jedoch etwas zu langsam an. Die Beobachtungen stimmen mit denen von Moser genügend. Dabei stiegen die E.M.K. proportional der absoluten Temperatur. Z. B. waren bei einem Element, dessen Lösungen $m = 72{,}7$ und 18,8 Halbgrammmolecüle in 100 000 gr Wasser enthielten, die E.M.K. bei 273,15°; 295,4°; 315,2° abs. gleich 0,0077; 0,0084; 0,0090.

Zwischen Lösungen von Kupfervitriol von 54 und von 26 bis 5,2 Halbgrammmolecülen in 100 000 gr Wasser war bei 0° die E.M.K.

$$E = 0{,}01272014\, c - 0{,}0_2 5503795\, c^2 + 0{,}0_3 677231\, c^3,$$

indess steigt auch nach dieser Formel die Curve der E langsamer an, als nach der Beobachtung. Bei verschiedenen absoluten Temperaturen gilt das bei Zinksulfat gefundene Gesetz; so ist z. B. bei Combination der concentrirtesten Lösung mit einer Lösung von 26 Grammmolecülen die E.M.K. bei 273,2; 296,4; 317,6° abs. $E = 0{,}0060$; 0,0064; 0,0070.

Aehnliche Resultate ergaben Lösungen von Bleinitrat von 191,4 bis 17,5 Halbgrammmolecülen in 100 Liter Wasser. Die E.M.K. war

$$E = 0{,}0_3 71737\,c - 0{,}0_4 846512\,c^2 + 0{,}0_6 3458837\,c^3.$$

Die E.M.K. stieg aber nicht mehr proportional der absoluten Temperatur. Bei einer Combination von zwei Lösungen von 191,4 und 136,6 Grammmolecülen waren bei den absoluten Temperaturen $T = 273{,}1$; 284,6; 309,3: $10^8 E/T = 806$; 1760; 3750.

Um die Wanderung der Ionen bei verschiedenen Temperaturen zu bestimmen, wurde ein horizontal liegendes ᏔᏁ-förmiges Rohr verwendet, dessen beide äusseren und mittleren Schenkel 8,5 cm lang und 2 cm weit waren. In die beiden anderen Schenkel waren Röhrchen von 4 mm Weite und 7 cm Länge mittels schwarzen Gummischlauchs eingesetzt. An die Enden des ersten und letzten Schenkels und die Mitte der mittleren erweiterten Röhren waren verticale Röhren von 1 cm Weite und 13 cm Länge angesetzt. Durch die an den Endschenkeln angesetzten Röhren wurden in die Lösung feine Electroden und durch alle drei Thermometer bis in die Lösung eingesetzt. Der ganze Apparat befand sich in einem Bade von constanter Temperatur. Wird die Röhre mit einer Flüssigkeit gefüllt, so soll selbst bei Concentrationsänderungen kaum eine Diffusion eintreten. Die Lösungen in den drei weiten Röhren wurden besonders analysirt. Ein Kupfervoltameter im Schliessungskreise gestattete die Stromstärke zu messen.

Ist n der Ueberführungscoefficient des Metalls, d. h. das Verhältniss der übergeführen Menge zu der aus dem Metallniederschlag im Voltameter berechneten durch den Strom direct ausgeschiedenen Menge desselben, T die absolute Temperatur, Q die in 100 gr Wasser enthaltene Salzmenge, so wuchs n proportional mit T, n/T war wesentlich constant und zugleich nahm n mit abnehmender Concentration ab. So war

bei $ZnSO_4 + 7\,aq$, für $Q = 57{,}694$ bis 2,319 gr: $10^7\,n/T = 26632$ bis 25244, bei $CuSO_4 + 5\,aq$, für $Q = 5{,}008$ bis 0,712 gr: $10^7\,n/T = 24627$ bis 22076, bei $Pb(NO_3)_2$, für $Q = 26{,}512$ bis 4,618 gr: $n/T = 18955$ bis 15982.

Die aus den Ueberführungszahlen nach den Formeln von Helmholtz und Nernst berechneten E.M.K. stimmen mit den beobachteten Werthen ausser beim Zinksulfat, nur sehr wenig. So ist z. B. bei der oben beispielsweise erwähnten Combination (72,7 : 18,8 Halbgrammmolecüle $ZnSO_4 + 7\,aq$) bei den drei Temperaturen die beobachtete E.M.K. gleich 0,0078 bis 0,0090;

nach v. Helmholtz 0,0076 bis 0,0102, nach Nernst 0,0333 bis 0,0443. Die Werthe von Nernst sind im allgemeinen grösser (wie schon Negbaur bemerkte), die nach v. Helmholtz kleiner als die beobachteten; erstere nähern sich den beobachteten bei grösserer Verdünnung, letztere entfernen sich davon.

Am Schlusse bespricht der Verf. die Versuche von Bein, welcher z. B. für Kupfersulfatlösungen die Ueberführungszahl des Kupfers zwischen 16 und 74° (0,364 bis 0,376) als constant ansieht, die er aber nicht für einwurfsfrei erachtet, einmal wegen Strömungen im Apparat, der an verschiedenen Stellen ungleich erwärmt sein könne, dann wegen der Art der Trennung der einzelnen Theile der Flüssigkeit nach der Electrolyse.

G. W.

---

68. ***Carhart.*** *Tragbare Normalkette* (Lum. el. 46, p. 636—637. 1892). — In ein Reagirglas ist unten ein Platindraht eingeschmolzen, darauf Quecksilber und eine Schicht von schwefelsaurem Quecksilberoxydul, dann ein Pfropf aus Amianth und Kork gebracht. Auf demselben ruht ein unten erweiterter Zinkstab in bei 0° gesättigter Zinkvitriollösung, der durch einen zweiten Pfropf geht, den Leitungsdraht trägt, und mit geschmolzenem Kautschuk und darüber einer Paste von Zinkoxyd und kieselsaurem Natron und zuletzt einer an das Glas angeklebten Schicht von Natronsilicat bedeckt ist. G. W.

---

69. ***C. Barus.*** *Thermoelectrisches Verhalten von Platiniridium und Platinrhodium* (Phil. Mag. (5) 34, p. 376—381. 1892). — Die Legirungen enthielten bez. 20 Proc. Iridium und 10 Proc. Rhodium. Sie wurden in Drahtform mit Platindrähten am einen Ende im Hydroxygengebläse vereint zu einer Kugel zusammengeschmolzen, die Drähte mit feuerfesten Thon umgeben und in gebranntem Kalk in einem erhitzten 6 cm hohen, 5 cm weiten Platintigel an der Löthstelle erhitzt. Die anderen Contactstellen wurden in ein Petroleumbad von constanter Temperatur gesenkt. Die E.M.K. wurden mittels der Nullmethode bestimmt. Werden die E.M.K. des Iridiumplatinelementes als Abscissen, die des Rhodiumplatinelementes als Ordinaten aufgetragen, während die kalten Contactstellen auf 20° C. erhalten werden, so ist bis 1200° das Verhältniss der

E.M.K. nahe constant 0,772 ± 0,0016 zwischen 340° und 1220°. Platiniridium (20 Proc. Ir.) ist hierbei etwa im Verhältniss von 100:76 stärker als Platinrhodium (10 Proc.). Zwischen 1200 —1700° wächst die Kraft des Platinrhodiumelementes allmählich, stärker, als die des Platiniridiumelementes. Ueber 1700° ist noch das Verhältniss der thermoelectrischen Kräfte 0,7774 ± 0,0016, also etwa nur um 2 Proc. grösser als unter 1200°. Diese Abweichungen könnten auch von Nebenleitungen in dem in sehr hoher Temperatur leitenden Kalk und den Theilen des Ofens herrühren. G. W.

---

70. **J. Kollert.** *Untersuchungen über die Verwendbarbarheit der Thermosäulen für den electrischen Grossbetrieb* (Sepab. a. d. XII. Jahresber. d. naturw. Ges. zu Chemnitz. 17 pp. 1890/92). — Der Verf. berechnet, welche Dimensionen man den Stäben einer Thermosäule geben müsse, die für eine gegebene Stromstärke und Klemmenspannung construirt werden soll, falls die Bedingung eines möglichst hohen Nutzeffectes festgehalten werden soll. Der geringe Wirkungsgrad der bisher construirten Thermosäulen ist besonders darauf zurückzuführen, dass die Heizvorrichtungen sehr mangelhafte sind, indem von der Verbrennungswärme bei der Gülcher'schen Säule nur 4,1 Proc., bei der von Hauck nur 0,9 Proc. von der Säule aufgenommen werden. Wenn sich die Wärmeverluste bei der Heizung so weit herabmindern liessen, wie etwa bei einer Dampfkesselheizung, könnte nach den Berechnungen des Verf. eine richtig dimensionirte Thermosäule bei kleineren Betrieben die Concurrenz mit der Dynamomaschine wohl aufnehmen. A. F.

---

71. **K. Feussner.** *Empfindliches Galvanometer mit abnehmbarer Dämpfung* (Verh. d. Phys. Ges. 10, p. 19—22. 1891). — Eine sehr hohe Empfindlichkeit wurde durch die Anwendung eines Magnetsystems erzielt, das der Verf. wie folgt beschreibt: „In der Mitte, dicht bei der Drehungsaxe, stellen die Magnete runde Röhrchen von 2 bis 3 mm äusserem Durchmesser dar und erweitern sich von da an nach beiden Seiten trichterförmig mit einem Oeffnungswinkel von etwa 75°. Die Wanddicke nimmt von der Mitte nach aussen proportional der Erweiterung des Trichters ab, sodass alle senkrecht zur magnetischen Axe

geführten Schnitte ungefähr denselben Flächeninhalt besitzen. Der äussere Rand des Magnets, welcher die Polflächen darstellt, liegt auf einer mit der Drehungsaxe concentrischen Cylinderfläche.“ Durch diese Gestaltung wird der magnetische Widerstand in der Luft sehr verringert, sodass auf einen hohen permanenten Magnetismus zu rechnen ist. Ausserdem sind die Pole den Windungen des Multiplicators und dem Dämpfer möglichst nahe gebracht. Die Empfindlichkeit eines nach diesem Plane in der Reichsanstalt ausgeführten Instrumentes verhielt sich zu der eines Siemens'schen astatischen Galvanometers unter gleichen Umständen wie 6:1. A. F.

72. ***E. Garnault.*** *Bemerkung über die Wirkung eines Stromes auf eine Magnetnadel* (J. de Phys. (3) **1**, p. 429. 1892). — Der Verf. theilt mit, dass schon Herr Basso ein Instrument construirt hat (Mem. di Torino 1870—1892), bei dem die Stromstärke durch Aufsuchen des Abstandes des Stromes von der Magnetnadel, bei der die Ablenkung ein Maximum wird, bestimmt wird. G. W.

73. ***P. Duhem.*** *Anwendungen der Thermodynamik auf die Wirkungen zwischen electrischen Strömen und Magneten* (Acta fennica **18**, p. 1—100. 1891). — In ausführlicher Entwickelung stellt der Verf. das thermodynamische Potential eines Systems auf, das zugleich Magnete und electrische Ströme enthält, und schliesst aus den Variationen dieses Potentials auf die zwischen beiden ausgeübten Kräfte und Kräftepaare. Wie in früheren Arbeiten ähnlicher Richtung, findet der Verf. auch hier, dass die Hypothese der beiden magnetischen Fluida verlassen werden müsse, da sie mit den aus den Principien der Thermodynamik gezogenen Folgerungen, wenigstens für den Fall des Auftretens ungleichförmiger Ströme, in Widerspruch gerathe. Um diesen Widerspruch zu heben, stellt er das thermodynamische Potential des Systems in der Weise auf, dass er jedes magnetische Element durch einen äquivalenten Kreisstrom ersetzt denkt. — Die auf ein magnetisches Element von einem Stromelement ausgeübten Kräfte und Kräftepaare lassen sich, wie weiterhin gefunden wird, zerlegen in die nach dem Biot-Savart'schen Gesetze an den fingirten Polen auftretende

und in eine Kraft, deren Richtung durch die Mitte des Stromelementes geht und proportional der Aenderung der Stromstärke mit dem Leiterelemente dJ/ds ist. Bei gleichförmigen Strömen verschwinden diese Glieder.

In einem Anhange wird noch die unipolare Induction behandelt, wobei sich der Verf., wie in früheren Arbeiten, gegen die Erklärungen von Ampère und Sir W. Thomson wendet und das Phänomen auf die Wirkungen zwischen Strömen und Magneten einerseits und dem beweglichen Leitertheile andererseits zurückführt. A. F.

---

74. ***Fr. Lydall und Alfr. W. S. Pocklington.*** *Magnetische Eigenschaften von reinem Eisen* (Proc. Roy. Soc. Lond. 52, p. 228—232. 1892). — Das Eisen ist nicht ganz rein, sondern enthält Spuren von Kohlenstoff, Kiesel, 0,13 Schwefel, 0,1 Mangan. Es wurde ein Eisenring durch Inductionsströme auf seine Magnetisirung untersucht. Die Curven sind denen bei anderen Eisensorten ganz ähnlich. Der kritische Punkt, bei welchem beim Erwärmen das Eisen plötzlich unmagnetisch wird, ist 874° C.; beim Abkühlen wird es bei 835° magnetisch. Bei gewöhnlichem Eisen liegt ersterer Punkt nach Hopkinson bei 876°, bei weichem Eisendraht bei 880°, bei hartem Claviersaitendraht bei 838° C. G. W.

---

75. ***T. W. Hogg.*** *Ueber einige Legirungen von Eisen, Aluminium und Mangan* (Chem. Ctrlbl. 63, II., p. 734. 1892). — 50 Pfund Ferromangan mit 82 Proc. Mangan und 5,56 Pfund 99,5 procentiges Aluminium wurden getrennt geschmolzen, dann das Ferromangan in das Aluminium gegossen und $^1/_2$ Minute gerührt; als von der sofort breiig gewordenen Legirung $^2/_3$ in eine Form gegossen wurden, erstarrte der Rest plötzlich. Die Zusammensetzung der abgegossenen (I) und der rückständigen (II) Legirung war folgende:

	Fe	Mn	C	Al	Si	S	P	Cu
I.	10,80	54,86	2,32	25,34	0,79	Spur	0,107	0,075
II.	14,80	75,40	5,55	3,05	0,886	Spur	0,184	0,075

Legirung II zerfiel, ähnlich wie Ferromangan mit 85 Proc. Mn nach 3 Monaten in kleine Stücke, I blieb unverändert. Auffallenderweise waren beide Legirungen fast ebenso stark

magnetisch wie reines Eisen, wiewohl sonst ein Gehalt von mehr als 12 Proc. Mangan oder 20 Proc. Aluminium das Eisen unmagnetisch macht. Kl.

---

76. ***Ewing.*** *Ueber Fugen in magnetischen Kreisen* (Phil. Mag. (5) 34, p. 320—326. 1892). — Beim Uebergange aus einem Eisenstück in ein mit möglichst sauberer Fuge sich dicht anschliessendes anderes erfahren die magnetischen Kraftlinien einen „Leitungswiderstand", der einer Luftschicht von gewisser Dicke äquivalent ist. Aus seinen Experimentaluntersuchungen hierüber hatte der Verf. früher geschlossen, dass diese äquivalente Luftschicht für dieselbe Fuge sich bei höherer Magnetisirung geringer berechne als für niedrigere. Dieser Schluss stellte sich aber jetzt als irrthümlich heraus, indem auf die Veränderlichkeit der Permeabilität mit der Stärke der Magnetisirung nicht hinreichend geachtet war. Nach Verbesserung des Fehlers ergibt sich aus den früheren Versuchsdaten, dass die einer dicht schliessenden Fuge im Eisenkreislauf äquivalente Luftschichtdicke für alle Magnetisirungsgrade merklich constant ist und etwa $^1/_{300}$ cm beträgt.

Der Verf. wendet das gefundene Resultat noch an auf einen Vergleich eines geschlossenen weichen Eisenringes mit einem aus zwei Hälften bestehenden. Das Verhalten des einen lässt sich aus dem des anderen ableiten, indem man im Diagramm, das B als Function von H darstellt, die H anstatt von der B-Axe aus von einer gegen diese entsprechend geneigten Graden abmisst. In einem speciellen Beispiele geht der remanente Magnetismus auf 6000 C.G.S. bei getheiltem Ringe gegen 9000 C.G.S. bei ungetheiltem Ringe zurück.
A. F.

---

77. ***Edm. van Aubel.*** *Einfluss der Magnetisirung auf die Länge eines Wismuthstabes* (J. de Phys. (3) 1, p. 424—429. 1892). — Ein in die Wand eingemauerter Arm von Kupfer trägt einen horizontalen Ring von 5 cm äusserem Durchmesser und 1,5 cm Querschnitt. An denselbem ist ausserhalb ein 5 cm weiter und 30 cm langer, unten geschlossener und daselbst mit einer feinen axialen Schraube versehener Kupfercylinder angebracht. Auf der einen Spitze der Schraube ruht mit einer kleinen Vertiefung ein 31 cm langer, 11 mm dicker verticaler Wismuth-

cylinder. Gegen letzteren drückt von oben eine kleine Spitze, die sich in eine kleine in der Axe liegende Vertiefung einsetzt und an einem Hebel befestigt ist, dessen Drehpunkt auf dem Kupferring 2 cm von der Spitze sich befindet, und dessen Länge 37 cm beträgt. An dem Ende des Hebels ist unterhalb eine kleine Spiegelplatte angebracht und unter derselben ein total reflectirendes, rechtwinkliges Prisma, dessen eine Kathetenfläche der Spiegelplatte parallel ist. Das Licht einer Natriumflamme wird von der Hypotenusenfläche des Prismas reflectirt und bildet zwischen dem Prisma und der Glasplatte Interferenzstreifen, welche nach der Reflexion an der Hypotenusenfläche durch ein Mikroskop beobachtet werden.

Die Kupferröhre ist von einer verticalen Drahtspirale von 8 cm innerem, 16 cm äusserem Durchmesser und 20 cm Höhe mit 10×50 Windungen umgeben, durch welche ein Strom von 48 Ampères fliesst. Die mittlere Intensität des Magnetfeldes, gemessen durch die Drehung der Polarisationsebene in einer 20 cm langen Röhre voll Schwefelkohlenstoff beträgt 1039 C.G.S.-Einheiten.

Mittels des Mikroskopes kann man leicht die Verschiebung der Interferenzstreifen um $^1/_{10}$ Streifenbreite oder eine Dickenveränderung der Luftschicht zwischen Glasplatte und Prisma von $0{,}0_4 2944$ mm erkennen, also eine Verschiebung des oberen Endes des Wismuthstabes um $0{,}0_5 159$ mm. Indes lässt sich keine Aenderung der Länge des Wismuthstabes wahrnehmen. Die der oben erwähnten Verschiebung entsprechende relative Längenänderung hätte $\Delta l / l = 0{,}0_8 8$ betragen. Temperaturänderungen wurden durch Pappschirme und Wasser, welches beständig durch das Kupferrohr circulirte, vermieden. Diese Resultate stimmen mit denen von Shelford Bidwell nicht, der eine Verlängerung $\Delta l / l = 0{,}0_6 15$ in einem viel schwächeren Magnetfelde beobachtet hatte, aber sie stimmen mit den Versuchen von Tyndall und Grimaldi. Das Wismuth ist das von Classen zur Bestimmung des Atomgewichts desselben benutze. Der grosse Einfluss des Magnetismus auf den electrischen Widerstand und die thermoelectromotorische Kraft des Wismuths lässt sich nicht durch seine Deformationen im Magnetfelde erklären.

G. W.

78. ***H. M. Macdonald.*** *Die Selbstinduction zweier paralleler Leiter* (Transact. Cambr. Phil. Soc. 15. III., p. 303—312. 1892). — Der von Maxwell (Bd. II., p. 391 d. deutschen Ausg.) für den Selbstinductionscoefficienten von zwei parallelen Stromleitern berechnete Ausdruck bleibt, nach einer früheren Bemerkung von Lord Rayleigh nur dann richtig, wenn die Permeabilitäten der beiden Leiter μ und μ' gleich der Permeabilität μ_0 der Luft sind. Der Verf. ermittelt nun (indem er von den Differentialgleichungen für das Vectorpotential ausgeht, passende Grenzbedingungen an den Oberflächen der Leiter zu Grunde legt und nach Einführung einer Coordinatentransformation die Integralgleichungen ableitet) die richtige Lösung und damit die an der Maxwell'schen Formel vorzunehmende Verbesserung für den Fall verschiedener μ.

Für den Fall, dass der eine der beiden Leiter aus Eisen, der andere aus einem Materiale besteht, dessen Permeabilität gleich der der Luft ist, erhält der Verf. für den Inductionscoefficienten

$$\mathfrak{L} = \tfrac{1}{2}(\mu + \mu_0) + 2\mu_0 \log\frac{b^2}{a\,a'} + 2\mu_0\,\frac{\mu - \mu_0}{\mu + \mu_0}\log\frac{b^2}{b^2 - a^2}$$

und für die entstehende Kraft, bezogen auf die Längeneinheit

$$2\mu_0\left(\frac{1}{b} - \frac{\mu - \mu_0}{\mu + \mu_0}\,\frac{a^2}{b(b^2 - a^2)}\right)J^2$$

Die Bezeichnungen sind die von Maxwell angewendeten. Man erkennt durch einen Vergleich mit den Maxwell'schen Werthen, dass bei Maxwell $\mathfrak{L}$ zu klein und die abstossende Kraft zwischen den Leitern zu gross sind. Den Maxwell'schen Formeln fehlt nämlich bei $\mathfrak{L}$ das dritte Glied und in dem Ausdrucke für die repulsive Kraft das zweite Glied in der Klammer. — Für die bequemere Benutzung der gefundenen Ergebnisse hat der Verf. zwei Tabellen berechnet. Die in der Maxwell'schen Formel anzubringende Verbesserung ist hiernach beträchtlich, wenn die Leiter nahe bei einander liegen, nimmt aber bei wachsender Entfernung schnell ab. A. F.

79—81. ***E. Carvallo.*** *Anwendung des Princips der Homogenität auf die Electricität* (Lum. el. 46, p. 164—168. 1892). — ***Clavenad.*** *Ueber eine Beziehung zwischen der Fortpflanzungsgeschwindigkeit, dem Inductionscoefficienten und*

der Capacität (Ibid. p. 215—218). — ***E. Carvallo.*** *Anwendung des Princips der Homogenität auf die Electricität* (Ibid. p. 319—321). — Eine Controverse über die in den Ueberschriften genannten, auf die Dimensionen sich beziehenden Fragen. Speciell bezieht sich die Ueberschrift der zweiten Arbeit auf die Fortpflanzung einer Welle in einem Telegraphendrahte. Die Vorgeschichte ist diese: Carvallo hatte seinerzeit aus dem Grundsatze, dass jede physikalische Gleichung homogen in Bezug auf die Grundeinheiten L.M.T. sein muss, gewisse Schlüsse über das Verhalten von Dynamomaschinen gezogen. Darauf hatte Vaschy die Methode dahin erweitert, dass in der Electricitätslehre jede Gleichung nicht nur in Bezug auf diese drei, sondern auch in Bezug auf eine vierte, beliebig zu wählende electrische Grundeinheit homogen sein müsse. Er wendete diesen Grundsatz auf die Vorgänge im Telegraphendrahte an und konnte daraus ohne weitere Hülfsmittel die Formel $v = \text{const} / \sqrt{\gamma \lambda}$ ableiten, wo v die Geschwindigkeit, γ der Selbstinductionscoefficient und λ die Capacität für die Längeneinheit bedeuten. Gegen diese Arbeit wendete sich Clavenad in einer Abhandlung (C. R. **105**, p. 470), in der er zu beweisen sucht, dass die Formel von Vaschy durch die andere $v = \text{const} / \sqrt{\lambda / \gamma}$ zu ersetzen sei.

An diese vorhergehenden Arbeiten schliessen sich die drei oben genannten an. Carvallo gibt in der ersten eine verbesserte Ableitung der Vaschy'schen Formel und weist die von Clavenad begangenen Fehler nach. Auch die Einwendungen von Clavenad in der zweiten Abhandlung konnte er in der dritten leicht widerlegen. Die Vaschy'sche Formel ist daher als richtig anzusehen. A. F.

---

82. ***F. Bedell und A. Crehore.*** *Ableitung und Besprechung der allgemeinen Lösung für den Strom, der in einem Kreise mit Widerstand, Selbstinduction und Capacität fliesst, bei beliebiger eingeprägter electromotorischer Kraft* (Am. Inst. El. Eng. Chicago Ill., p. 303—374. 1892). — Bezeichnet man den Widerstand mit R, den Selbstinductionscoefficienten mit L, die Capacität mit C und wird durch $e = f(t)$ die E.M.K, als beliebige eindeutige Function der Zeit gegeben, so hat man für den Strom i die Differentialgleichung

$$\frac{d^2 i}{d t^2} + \frac{R}{L}\frac{di}{dt} + \frac{i}{LC} = \frac{1}{L} f'(t)$$

und das allgemeine Integral derselben wird von den Verf. gegeben durch

$$i = \frac{C}{\sqrt{R^2 C^2 - 4LC}} \left\{ \varepsilon^{-\frac{t}{T_1}} \int \varepsilon^{\frac{t}{T_1}} f'(t)\, dt - \varepsilon^{-\frac{t}{T_2}} \int \varepsilon^{\frac{t}{T_2}} f'(t)\, dt \right\}$$

$$+ c_1 \varepsilon^{-\frac{t}{T_1}} + c_2 \varepsilon^{-\frac{t}{T_2}}.$$

Dabei sind c_1 und c_2 die Integrationsconstanten und ε ist die Basis der natürlichen Logarithmen; T_1 und T_2 dagegen sind Abkürzungen für folgende Ausdrücke

$$T_1 = \frac{2LC}{RC - \sqrt{R^2 C^2 - 4LC}}, \qquad T_2 = \frac{2LC}{RC + \sqrt{R^2 C^2 - 4LC}}.$$

Die gefundene Lösung umschliesst alle speciellen Fälle, die man seither einzeln behandelte. Bei der Discussion unterscheiden die Verfasser die Fälle, dass $e = o$ ist (Entladung eines Condensators), dass $e =$ const ist (Ladung eines solchen), dass e eine Sinusfunction der Zeit und schliesslich, dass e eine beliebige periodische Function ist, die sich bekanntlich in eine Summe solcher Sinusfunctionen auflösen lässt. Zur Veranschaulichung haben sie eine Anzahl specieller Fälle, unter Annahme von Zahlenwerthen, wie sie in der electrotechnischen Praxis vorkommen, durchgerechnet und durch Curven zur Darstellung gebracht.

Für den dritten Fall (e Sinusfunction) wird, wenn mit J und E die Maximalwerthe von i und e bezeichnet werden,

$$J = E / \sqrt{R^2 + (1/C\tilde{\omega} - L\tilde{\omega})^2}$$

Die Verf. schlagen vor, dem Wurzelwerthe, der die Dimensionen eines Widerstandes hat und als scheinbarer Widerstand der Leitung angesehen werden kann, die Bezeichnung „Impediment" zu ertheilen. Für $C = \infty$, d. h. bei Fortfall des Condensators geht er in die „Impedanz über; $\tilde{\omega}$ bedeutet dabei das 2π-fache der Periodenzahl.

Wenn $\tilde{\omega} = 1/\sqrt{CL}$ ist, halten sich im dritten Falle Capacität und Selbstinduction gerade die Wage. Die Verf. untersuchen nun, ob auch im vierten, allgemeinen Falle eine solche Balancirung bei Wahl einer passenden Beziehung

zwischen den bestimmenden Grössen möglich wäre, finden aber, dass sich dies ausschliesslich auf den Fall einer einfachen Sinusfunction, d. h. auf den dritten Fall beschränkt.

Die Ströme einer Wechselstrommaschine weichen von dem Sinusgesetz oft nicht unerheblich ab. Für jede Halbperiode hat aber der Integralstrom $\int i\,dt$, von dem Vorzeichen abgesehen, denselben Werth. Für den electrischen Effect $\int i^2\,dt$ braucht dies aber nicht mehr zu gelten, und die Verf. vermuthen, dass das zuweilen beobachtete ungleichmässige Abbrennen der beiden Kohlen einer Wechselstrombogenlampe, das sich mit dem Wechseln der Verbindungsklemmen umkehrt, hierauf zurückzuführen wäre. A. F.

---

83. ***F. Bedell** und **A. Crehore**. Aequivalenter Widerstand, Selbstinduction und Capacität paralleler Stromkreise mit eingeprägter harmonischer electromotorischer Kraft* (Phil. Mag. (5) **34**, p. 271—276. 1892). — Eine Wechselstrom-Hauptleitung spalte sich in mehrere parallel geschaltete Zweige, von deren jedem Widerstand, Selbstinductionscoefficient und Capacität (falls ein Condensator eingeschaltet ist) gegeben sind. So wie bei ähnlichen Stromverzweigungen constanter Ströme sich ein resultirender Widerstand der verzweigten Leitung, lassen sich hier ein resultirender Widerstand, eine resultirende Selbstinduction und eine resultirende Capacität berechnen, falls die äussere oder eingeprägte E.M.K. der ganzen Leitung dem Sinusgesetze gehorcht und die Periodenzahl gegeben ist. Man vermeidet bei dieser Berechnung alle Differentialformeln, wenn man, wie es die Verf. thun, bei der Zusammensetzung der verschiedenen Antheile der E.M.K. und ebenso bei der Zusammensetzung der einzelnen Zweigströme zum resultirenden Strome die graphische Darstellung anwendet. Es bleiben dann nur einfache algebraische Entwickelungen übrig, die die Bestimmung der gesuchten Grössen leicht gestatten. Der resultirende Widerstand ergibt sich hierbei eindeutig; von der resultirenden Selbstinduction und der resultirenden Capacität kann dagegen eine Grösse willkürlich gewählt werden, wodurch dann die andere mit bestimmt ist. Man wählt hierbei passend entweder die Selbstinduction gleich Null und ermittelt die zugehörige resultirende Capacität oder, falls dies auf einen negativen Werth dieser

führen sollte, die Capacität unendlich gross (wie für eine Leitung ohne Condensator) und bestimmt den zugehörigen, in diesem Falle positiven Werth des Selbstinductionscoefficienten. Wegen der gefundenen Formeln selbst sei auf das Original verwiesen. A. F.

---

84. ***J. Evershed* und *E. Vignoles.*** *Die Messung der Hysteresis- und Wirbelstrom-Verluste in Transformatoren* (Electrician **29**, p. 583—587, 605—607. 1892). — Ein Transformator wurde aus dünnen ringförmigen Eisenscheibchen aufgebaut und mit einer secundären Wickelung versehen, die zu einem Cardew-Voltmeter führte. An Stelle der primären Wickelung trat ein geradgestrecktes Kabel, das durch die Mitte der Ringöffnung ging, ohne den Ring selbst zu berühren. An einem Thermometer, dessen Kugel in die Eisenmasse eingebettet war, beobachtete man zuerst die Temperatursteigerung als Function der Zeit, während die primäre Leitung von einem Wechselstrome durchflossen war, der 100 volle Perioden in der Secunde machte, und dessen Stärke so regulirt war, dass die sich nach dem Voltmeter des secundären Kreises ergebende grösste magnetische Induction 10 000 C.G.S. betrug. Dann ersetzte man die Wechselströme in beiden Kreisen durch Gleichströme von gleicher Intensität und beobachtete die Abkühlung der Eisenmasse. Aus der Combination beider Beobachtungen und unter Berücksichtigung der durch einen besonderen Versuch bestimmten Wärmecapacität des Rings ergibt sich die in der Secunde im Ringe erzeugte Wärme. Diese wurde verglichen mit dem unter der Voraussetzung, dass die Hysteresisverluste bei 100 Perioden ebenso gross sind als bei 0,5 Perioden in der Secunde, berechneten Werthe und dabei ergab sich eine nur 1,8 Proc. betragende Differenz. Berechnet wurde dieser Werth aus der Fläche zwischen den beiden B—H-Linien für auf- und absteigende Magnetisirungen. Die Linien wurden durch einen besonderen Versuch ermittelt, dessen Anordnung die Ablesung des durch ein gegebenes H erzeugten B nach Verlauf einer halben Secunde gestattete.

Die Verf. schliessen aus ihren Resultaten, dass die Hysteresisverluste bei 100 Perioden sich sicher nicht um mehr als 4 bis 5 Proc. von denen bei 0,5 Perioden (selbstverständ-

lich bei gleicher magnetischer Induction und pro Periode genommen) unterscheiden. Sobald dagegen die Periode etwa 1 bis 2 Minuten beträgt, ergeben sich Unterschiede von etwa 20 Proc. Bestimmt man daher die B—H-Linien nach einer Methode, die das zu einem H gehörige B erst nach längerer Zeit (etwa nach $^1/_2$ Minute) zu bestimmen gestattet, so wird man auf Hysteresisverluste geführt, die um 20 bis 25 Proc. gegenüber den in einem Transformator vorkommenden zu klein sind. — Die Wirbelstromverluste in den Eisenscheibchen waren bei der Vergleichung natürlich mit in Rechnung gezogen.

A. F.

---

85. ***Ewing.*** *Ueber magnetische Schirmwirkung, Wirbelströme und Hysteresis in Transformatorkernen* (Electrician 28, p. 631—634. 1892). — Der Verf. bespricht den Einfluss einer Theilung des Kerneisens von Transformatoren bei verschiedenen Plattendicken auf die Energieverluste im Transformator. Er beschränkt sich dabei indessen nicht auf die Wirbelströme, sondern zieht auch den Verlust durch Hysteresis in Betracht. Ausserdem macht er darauf aufmerksam, dass wegen der magnetischen Schirmwirkung die magnetisirende Kraft grösser sein muss, um eine gegebene Induction hervorzubringen (als sie etwa bei stetiger Einwirkung oder nur langsamer Aenderung nöthig wäre), und dass hiermit noch ein weiterer Energieverlust durch Joule'sche Wärme in der magnetisirenden Spule verbunden ist.

Bei einer Dicke von 2 mm, 100 Perioden in der Secunde und einer mittleren Induction von der Grösse, wie sie bei Transformatoren (4000—8000 Kraftlinien pro qcm) vorkommt, beträgt z. B. die Magnetisirung in der Mitte nur etwa $^1/_8$ von der am Rande, bei einer Dicke von 1 mm auch nur etwa 52 Proc. von dieser.

Für Platten von $^1/_2$ mm Dicke beträgt der Energieverlust durch Wirbelströme bei einer mittleren Induction von 6000 für den cbcm in der Sec. 147000 ergs, der durch Hysteresis 245,000; für Platten von $^1/_4$ mm Dicke ändern sich diese Zahlen in 37000 und 241000. Die Periodenzahl ist hierbei gleich 100 angenommen. Der Verf. schliesst aus diesen Zahlen, dass eine Bandeisenstärke von etwas mehr als $^1/_4$ mm zulässig sei, um den Verlust durch Wirbelströme in engen Grenzen zu

halten. Damit steht es in Uebereinstimmung, dass die Transformatorfabrikanten heute Platten von 0,35 mm Stärke anzuwenden pflegen. A. F.

86. ***J. Martini.*** *Electrische Wellen-Untersuchungen von Prof. Luigi Magrini (vor 1850)* (Atti del R. Instituto Veneto (7) 1, p. 145—156. 1892). — Verf. weist auf eine Reihe von Arbeiten des Prof. L. Magrini hin, welche zwischen 1844 und 1847 zuerst publicirt, im Jahre 1852 im Giornale del J. e R. Ist. Lombardo gesammelt erschienen sind unter dem Titel: „Untersuchungen über die Natur des electrischen Principes und Versuche zum Nachweise, dass das Princip der Schwingungen auch auf electrische Erscheinungen angewendet werden kann.“ Verf. glaubt zeigen zu können, dass Magrini eine Reihe moderner Anschauungen wie über Identität von Licht und Electricität, über Inductionswirkungen etc. bereits ausgesprochen habe. Ref. theilt diese Ansicht nach Kenntnissnahme der in vorliegender Arbeit gegebenen Proben nicht. Lch.

87. ***H. A. Rowland.*** *Bemerkungen über die Theorie des Transformators* (Phil. Mag. (5) 34, p. 54—57. 1892). — Die Zahl p der Kraftlinien in einem Transformator wird gewöhnlich $p = Bny$ gesetzt, wenn B eine Constante, n die Zahl der Windungen und y die Stromstärke im primären Kreise bei geöffnetem secundärem Kreise bedeutet. Wegen der Veränderlichkeit der Permeabilität mit der magnetischen Induction kann aber p nur durch eine Reihe, die nach ungeraden Potenzen von ny fortschreitet, richtig dargestellt werden. Um auch die Hysteresis zu berücksichtigen, fügt der Verf. noch ein periodisches Glied hinzu und setzt

$$p = A\cos(bt + e_1) + Bny + Cn^3y^3 + \dots$$
$$y = a_1 \sin(bt + e_1) + a_2 \sin(2bt + e_2) + a_3 \sin(3bt + e_3) + \dots$$
$$a_2 = a_4 = \text{etc.} = 0.$$

Aus diesen Werthen und der Gleichung $E = Ry + n.dp/dt$ (R Widerstand, E E.M.K.) leitet er verschiedene Folgerungen ab, aus denen hervorzuheben ist, dass die Ströme im Transformator nicht einfache harmonische Wellen sind, sondern „Oberströme“, d. h. Glieder von der Form $a_3 \sin(3bt + e_3)$ u. s. w. in sich schliessen.

Für den Fall, dass der secundäre Kreis geschlossen ist, lassen sich ähnliche Betrachtungen durchführen. — Die Rechnungen über den Ausgleich der Selbstinduction durch die Capacität eines Condensators können nur für Luft-, nicht für Eisentransformatoren Gültigkeit haben. Ebensowenig kann man Transformatoren mit verschiedener Magnetisirungsintensität direct mit einander vergleichen. A. F.

---

88. ***J. Perry.*** ***Transformatoren*** (Proc. Roy. Soc. London **51**, p. 455—463. 1892). — Windungszahlen, Stromstärken und Widerstände der primären und secundären Spule eines Transformators seien mit N_1, C_1, R_1 bez. N_2, C_2, R_2 (wobei in R_2 der äussere Widerstand mit eingeschlossen ist), die magnetische Induction mit J, die eingeprägte Klemmenspannung der Primärleitung mit V, ferner mit Θ die Operation d/dt bezeichnet, dann ist $V_1 = R_1 C_1 + N_1 \Theta J$; $0 = R_2 C_2 + N_2 \Theta J$ und aus beiden folgt

$$A + q \Theta J = V N_1 / R_1,$$

wobei A die Zahl der Ampèrewindungen $N_1 C_1 + N_2 C_2$ bedeutet und q zur Abkürzung für $N_1^2 / R_1 + N_2^2 / R_2$ gesetzt ist. (Ref. beschränkt sich auf die Wiedergabe für zwei Stromkreise, während der Verf. die Formeln für beliebig viele Stromkreise anschreibt.)

Um diese Formeln zur Berechnung der Transformatoren nutzbar zu machen, muss man die zwischen A und J bestehende Abhängigkeit durch eine Formel ausdrücken können. Nimmt man, wie gewöhnlich, an, dass die Permeabilität μ constant ist und setzt zur Abkürzung σ für $4 \pi \mu \alpha 10^{-9} / \lambda$, wo α die Querschnittsfläche und λ die mittlere Länge des magnetischen Kreises ist, so hat man $J = \sigma A$. Setzt man dies in die vorstehende Differentialgleichung, so lässt sich diese nach J auflösen, und mit Hülfe der vorhergehenden Gleichung ergeben sich dann auch C_1 und C_2. Für J erhält man $N_1 V / R_1 (1 + q \Theta)$, wobei die Division mit dem Θ enthaltenden Binom symbolisch eine Integration darstellt. Der Verf. zeigt aber an einem Zahlenbeispiele, dass das erste Glied des Binoms, also 1, gegen $q \Theta$ vernachlässigt werden kann, wodurch sich die Ausführung der Rechnung sehr vereinfacht. Ausserdem zeigt er, dass auch die Annahme der Constanz von μ bei dieser Berechnung

der magnetischen Induction des Secundärstroms, wenn V gegeben ist, nur zu „ausserordentlich kleinen“ Fehlern führt.

In anderen Fällen lässt sich die Abhängigkeit zwischen J und A durch die Formeln darstellen $J = J_0 \sin x$; $A = A_0 (\sin(x + f) - b \sin 3x + m \sin 5x)$ und $J_0 = \sigma A_0$, wo nur σ constant ist. Man findet hinreichend gute Uebereinstimmung mit Versuchsergebnissen, wenn man $b = 0,2$ und $m = 0,05$ setzt; das Glied f bezieht sich auf die Hysteresis.

Bei der Betrachtung des unbelasteten Transformators ist sehr auf die Wirbelströme im Kerneisen zu achten, da diese auch bei noch so feiner Theilung der Eisenmasse einen bedeutenden Einfluss auf den Primärstrom haben. Es ist deshalb unrichtig, für die Ampèrewindungen A bei geöffnetem Secundärkreise einfach $N_1 C_1$ zu setzen; man muss vielmehr ein Glied nc, das den Einfluss der Wirbelströme berücksichtigt, hinzufügen. In einem bestimmten Falle ergab sich, dass die Wirbelströme denselben Einfluss hatten, als wenn eine in sich kurz geschlossene Secundärspule von zwei Windungen mit 1,9 Ohm Widerstand vorhanden gewesen wäre.

Schliesslich bespricht der Verf. den Einfluss einer Abweichung der Potentialdifferenz V vom Sinusgesetz. An Stelle von $V = 2828 \sin 600\,t$, wie in einem bestimmten Beispiele gefunden war, setze man etwa

$$V = 100 \sin 20\,t + 2823 \sin 600\,t + 200 \sin 1800\,t,$$

wodurch sich die Voltmeterablesung nicht ändert. Für die Induction J erhält man dann

$$-J = (N_1 / R_1 q)(5 \cos 20\,t + 4,7 \cos 600\,t + 0,11 \cos 1800\,t),$$

d. h. das erste Glied, das zur Potentialdifferenz nur sehr wenig beiträgt, überwiegt in dem Ausdrucke für J sogar das Glied, das man als das Hauptglied anzusehen gewöhnt ist. A. F.

---

89. ***M. J. Pupin.*** *Electrische Entladungen durch verdünnte Gase und coronaartige Entladungen* (Sill. Journ. (3) **43**, p. 463—475. 1892). — Verf. beschreibt eine grössere Anzahl von Lichterscheinungen in Vacuumgefässen mit mässig verdünnter Luft und äusseren Electroden, die mit den Polen eines durch Wechselströme betriebenen Transformators in Verbindung stehen. Die Vacuumgefässe bestehen entweder aus zwei durch eine Röhre verbundenen Kugeln, die in Gefässe

mit angesäuertem Wasser eingetaucht werden, oder aus zwei concentrischen Kugeln, von denen die kleinere mit angesäuertem Wasser gefüllt ist, die grössere eine äussere Staniolbelegung besitzt. Das Wasser und die Staniolbelegung dienen als Electroden. Bei den Gefässen der ersten Art beginnt die Entladung, wenn sie allmählich in das Wasser eingesenkt werden, erst bei einer gewissen Tiefe; man kann sie dann aber wieder ganz herausziehen, ehe die Entladung aufhört, und sie beginnt auch viel früher wieder, wenn man sie gleich wieder eintaucht; (dass die Kugeln inzwischen abgetrocknet wurden, wird nicht angegeben). Verf. deutet diese und andere Erscheinungen im Sinne der Dissociationshypothese von J. J. Thomson. (Die früheren Beobachtungen in dieser Richtung von E. Wiedemann und H. Ebert sind dem Verf. wohl entgangen).

In den Entladungsgefässen der zweiten Art zeigten die Entladungen rotirende Bewegungen und ein Aussehen, das an die Sonnencorona erinnert; eine Anzahl Photographien derselben sind der Abhandlung beigegeben. Sie lassen darauf schliessen, dass die Gasmolecüle eine Bewegung sowohl in der Richtung der Entladung, wie auch senkrecht dazu haben. Ein auf eine geradlinige Entladung gerichteter Luftstrom lenkt dieselbe ab. Hdw.

---

90. ***E. A. Simonsen.*** *Photometrische und electrische Untersuchungen Geissler'scher mit atmosphärischer Luft gefüllter Röhren* (Inaug.-Diss. Kiel. 35 pp. 1892). — Der Verf. hat den Strom einer Influenzmaschine durch eine zur Spirale aufgewundene Geissler'sche Röhre geleitet, die Stärke des Stromes ebensowohl wie die Potentialdifferenz an den Enden gemessen und die Helligkeit bestimmt. Bei constantem Druck ist die Lichtintensität nahezu proportional der Stromstärke, bei gleicher Stromstärke nimmt die Lichtintensität von dem höchsten Druck (9,19) mit der Abnahme der Potentialdifferenz zu, um mit Zunahme der letzteren bei den späteren Drucken wieder abzunehmen. Für die Abhängigkeit der Lichtstärke J von Stromstärke C, Druck p und Potentialdifferenz E, welche letztere eine Function von p ist, erhält man, wenn a eine von den Maasseinheiten abhängige Constante ist, $J = aC.f(E)$, $J = aC.\Phi(p)$.

Für Glühlampen würde sein $J = a(CE)^3$.

In dem speciellen von Simonsen untersuchten Fall der

Entladungsröhre entspricht eine Kerze 179,8 Volt Amp. Bei Glühlampen die Intensität von einer Kerze etwa drei Volt Amp. In anderen Fällen hat man weit grössere Nutzeffecte erhalten (G. Staub. Beibl. 14, p. 338). E. W.

---

91. ***Wurts.*** *Ueber den Blitzableiter und die Entdeckung von Metallen, welche den Lichtbogen ertödten* (Lum. él. 45, p. 79—83. 1892). — Aus dieser Abhandlung ist zu erwähnen, dass Deflagratoren für den Funkenübergang zwischen verschiedenen Metallelectroden nur sehr kleine Funken geben, wenn die Electroden aus Messing, grosse und lange, wenn sie aus Kupfer oder einer Kupferzinnlegirung bestehen. So soll auch ein Lichtbogen zwischen Messingelectroden, selbst bei einer Spannung von 1000 V., nicht bestehen. Stahl, Kupfer, Phosphorbronce, Aluminiumbronce und Aluminium, Zinn, Nickel geben kein Resultat.

Die Funken sind namentlich bei Zinn sehr glänzend. Zink dagegen widersteht einer Spannung von 1000 V., Antimon verhält sich ähnlich. Das soll daher kommen, dass die den Lichtbogen erhaltenden Metalle Metalldämpfe geben, welche dem Durchgehen des Stromes kaum einen Widerstand darbieten, die anderen ein Oxyd bilden, welches sich verflüchtigt und einen sehr grossen Widerstand hat.

Je kürzer der Zwischenraum zwischen Electroden von Zink und Antimon ist, etwa 1 mm, desto weniger dauert der Lichtbogen bei alternirenden Strömen von 1000 Volts an. Wird der Luftraum etwa 5 cm dick, so dauert er an.

Cadmium, Magnesium geben keinen Lichtbogen, letzteres bis zu einer geringen Spannung von 250 Volts, wobei der Lichtbogen auftritt, Wismuth, Kupferamalgam hindern die Bildung des Bogens. G. W.

---

92. ***H. Schöntjes.*** *Ueber eine Vereinfachung einiger Tesla'scher Versuche* (Bull. de l'Ac. de Belgique (3) 24, p. 321—323. 1892). — Ein Theil der Tesla'schen Versuche (vgl. Beibl. 16, p. 234, 769. 1892) lässt sich einfach mit einem Ruhmkorff ohne Nebenapparate, wenn auch weniger intensiv zeigen.

So leuchten Vacuumröhren mit oder ohne Electroden, isolirt oder abgeleitet in der Nähe eines Ruhmkorff mit freien

secundären Polen, zwischen denen Funken übergehen oder nicht, noch bis zu 30 bis 40 cm Entfernung, namentlich auch, wenn man sie mit einem Pol in Berührung bringt, sowie in der Nähe einer isolirten Metallplatte, die mit dem einen Pol verbunden ist. Die Versuche gelingen ebensogut mit einem kleineren Apparat (17 cm Länge, 7 cm Durchmesser), wie mit einem grossen Rühmkorff (40 und 20 cm); im ersteren Fall kann man ungestraft den einen secundären Pol berühren und in der anderen Hand eine Vacuumröhre halten, die aufleuchtet; auch noch eine zweite Person mit einer zweiten Vacuumröhre kann sich an die erste anschliessen; es leuchten dann beide Röhren. Hdw.

---

93. ***E. Mancini.*** *Ueber eine den Kugelblitzen analoge, durch Induction hervorgerufene Erscheinung* (Rend. Linc. (5) 1, 2. p. 308—310. 1892). — In dem Augenblick, da in Rom am 1. November 1892 ein starker Blitzschlag in eine Kirche und die vorbeilaufende Telephonleitung einschlug, bemerkte Verf. in einem Zimmer der 200 m entfernten Academie der Lincei eine den Kugelblitzen ähnliche alsbald zerplatzende Lichterscheinung über seinem Kopf, die nach seiner Meinung durch Induction erzeugt war; über der Academie laufen zahlreiche Telephondrähte her. Hdw.

---

94. ***B. und F. Bourne.*** *Die Wirkung hoher Spannungen auf Isolatoren* (Lum. Él. 44, p. 42—45. 1892). — Mittels eines Transformators wurden hochgespannte Wechselströme von der Frequenz 200 erzeugt. Die Schlagweiten in normaler Luft zwischen Nadelspitzen und Scheiben von 6 cm Durchmesser für Spannungen bis angeblich 97000 und 105000 Volt (12,7 bez. 10,2 cm Schlagweiten) wurden gemessen; auf welche Weise, ist nicht angegeben.

Blanke Drähte an Oelisolatoren sollen sich nicht zur Fortleitung so hochgespannter Ströme eignen, bei 60000 Volt sprangen Funken zwischen dem Draht und der Stütze des gut getrockneten Isolators über. Schiefer, vulcanisirter Kautschuk und Asbest verhielten sich wie gute Leiter; zwischen Schieferstiften wurde sogar ein Lichtbogen erzeugt. Ein Holzstab, um den ein blanker, von den Wechselströmen durchflossener Draht

gewickelt war, gerieth in Brand. Eine von der Entladung durchbohrte Glastafel schloss sich wieder, da die Entladung das Glas schmolz.

Dass unvollkommene Isolatoren beträchtliche Energie absorbiren, sich erwärmen und daher mit der Zeit schlechter isoliren, zeigten verschiedene Versuche mit paraffinirtem Papier, Glas u. s. w.

Füllt man ein Gefäss unten mit Ricinusöl, darüber mit Petroleum und senkt in jedes der Oele eine mit den Transformatorpolen verbundene Platte ein, so sucht das System seine Capacität zu vermehren, die Oberfläche des Ricinusöls wölbt sich daher zu einer convexen Kuppe.

Auch Versuche mit Vacuumröhren wurden angestellt. Dieselben sind dadurch erschwert, dass die Röhren infolge starker Erwärmung bald zerbrechen. Einige Messungen ergaben, dass eine Röhre von nur einer Kerze Lichtstärke etwa 2 P.S. Energie absorbirt. Hdw.

---

95. ***Silvanus Thompson.*** *Ueber die Physik des Volta'schen Lichtbogens* (Electrician 29, p. 460. 1892). — Verf. glaubt, dass sich die angebliche, electromotorische Gegenkraft des Lichtbogens durch einen Uebergangswiderstand in irgend einem Querschnitt des Bogens erklären liesse, falls nur dieser Querschnitt der Stromstärke proportional wächst. Nach seinen Versuchen würde dieser Uebergangszustand in dem positiven Krater zu suchen sein, da der mit einer beweglichen Electrode gemessene Potentialabfall längs des Lichtbogens nur wenige Volt beträgt, während das Hauptpotentialgefälle an der Anode auftritt. Verf. meinte ursprünglich, dass die starke Energieabsorption an der Anode nur zur Verdampfung der Kohle diene. Da aber neuerdings Crookes gezeigt hat, dass die bei Wechselströmen von hoher Frequenz und Spannung auftretenden Stickstoffsauerstoffflammen endothermischer Natur sind und Wärme absorbiren, statt sie abzugeben, so lag die Vermuthung nahe, dass auch beim Lichtbogen etwas Aehnliches statthabe. Versuche zeigen jedoch, dass die scheinbare electromotorische Gegenkraft unabhängig von dem den Lichtbogen umgebenden Gase ist.

Dabei wurde beobachtet, dass bei Anwendung von Cl

oder CO die Anode sich nicht aushöhlt, sondern flach bleibt; bei Anwendung von Leuchtgas brennen die Ränder des Kraters nicht, wie in der Luft fort und der Bogen bildet sich im Innern eines Hohlraumes; bei Anwendung von Sauerstoff hingegen werden beide Kohlen schnell verzehrt und brennen conisch ab. Hdw.

---

96. ***C. Lüdeking.*** *Die Wirkung electrischer Entladung auf Gase und Dämpfe* (Phil. Mag. (5) 33, p. 521—528. 1892). — Verf. hat mit einem von E. Wiedemann angegebenen Apparat die Versuche von Perrot über die Zersetzung des Wasserdampfes durch Rühmkorff-Entladungen wiederholt. Ein Dampfstrom theilt sich in einem T-Rohr, dessen Schenkel die Kupferelectroden enthalten, in zwei Hälften, die gesondert aufgefangen werden; Condensation in dem T-Rohr wird durch Erwärmen im Luftbad über 100° vermieden. Die Analyse der aufgefangenen Dämpfe ergab einen Ueberschuss von *H* an der Kathode, von *O* an der Anode (bei einem Versuch 2,6 bezw. 1,7 cbcm nach dreistündigen Entladungen eines von vier Grove-Elementen betriebenen Rühmkorff).

Mit dem gleichen Apparat gelang auch die Zersetzung von trockenem Jodwasserstoffgas durch die Entladungen; dabei bedeckt sich die Anode mit Jod, die Kathode mit einer reducirten Schicht reinen Kupfers. Die Erscheinung, namentlich auch die Umkehrung beim Vertauschen der Pole, ist so auffällig, dass sie sich zur Demonstration eignet Neben der electrischen Zersetzung findet natürlich auch eine thermische statt; Verf. ist der Meinung, dass sie durch die erste Entladung bewirkte thermische Dissociation dem Gase wirkliches electrolytisches Leitungsvermögen ertheile, und führt zum Belege an, dass man in einer Mischung des zusammengesetzten Gases, HJ, mit seinen Componenten durch Rühmkorffentladungen electrolytische Zersetzung ohne Funken erhält; ebenso auch in einer Mischung von HJ, HCl und H.

Ausserdem wurde die Wirkung der Entladungen auf CCl_4, $CHCl_3$, CS_2, $SiCl_4$, CH_4, C_2H_4 und Leuchtgas untersucht. $SiCl_4$ wurde nicht zersetzt, die Kohlenwasserstoffe gaben eine am + Pol beginnende Abscheidung von Kohle in Form eines feinen, pferdehaarstarken, harten Fadens von hoher Leitfähig-

keit, der ganz das Ansehen gewisser electrolytischer Niederschläge (Dendriten) hat. Die Abscheidung erfolgt um so schneller, je mehr C das Gas enthält, während gleichzeitig das Volumen des Gases zunimmt. Ausserdem bedeckt ein schwacher loser Kohlenniederschlag, von mechanischer Zerstreuung herrührend, beide Pole.

CCl_4 und $CHCl_3$ zeigen die Bildung der Kohlenfäden nicht, die Zersetzung derselben durch die Entladungen hat keinen einfachen Character; ebensowenig CS_2 Dampf, der in hohem Grade isolirt. Hdw.

---

97. ***O. Heaviside.*** *Ueber die Kräfte, den Zwang und den Energiefluss im electromagnetischen Felde* (Phil. Trans. Roy. Soc. of London. 183, A., p. 423—480. 1892). — Der Verf. beginnt mit einer Einleitung über die Algebra der Vectoren, mit deren Hülfe er dann den Zwang, d. h. die Vertheilung der inneren Kräfte in einem Medium behandelt. In elastischen festen Körpern ist dieser Zwang irrotationell, d h. die Oberflächenkräfte an einem aus der Masse losgelösten Körperelemente müssen unter sich im Gleichgewichte gegen Drehung stehen, da von aussen her keine Einwirkungen stattfinden, die eine Drehung des Körperelementes herbeiführen bez. verhindern könnten. Beim Aether kommt man aber mit einem irrotationellen Zwange für die Erklärung der electromagnetischen Kräfte nicht aus und der Verf. führt daher von vornherein einen rotationellen Zwang ein.

Hieran knüpft sich die Berechnung der von den inneren Kräften bei einer Bewegung geleisteten Arbeiten und des Energieflusses, der aus den Grundgleichungen (curl $H = J$ etc.) abgeleitet wird. Die Frage über die richtige Festsetzung des Maasses für den „wahren Strom“ wird ausführlich erörtert und dahin entschieden, dass zum Leitstrom nicht nur, wie bei Maxwell, der Verschiebungsstrom und der Convectionsstrom sondern noch ein viertes Glied zu rechnen ist, das von der Bewegung senkrecht zur Richtung des electrostatischen Feldes abhängig ist und durch curl VDq dargestellt wird, wenn q die Geschwindigkeit, D die electrostatische „Verschiebung“ und der Operator V ein Vectorproduct angibt.

Weiterhin wird dann aus der Betrachtung über den Energie-

fluss und die damit zusammenhängende Localisirung der Energie der Zwang im electromagnetischen Felde abgeleitet, wobei die Hertz'schen Arbeiten kritisch besprochen werden. Im Aether wird der Verf. auf den Maxwell'schen Zwang geführt; im Inneren der Magnete verwirft er aber die Maxwell'schen Formeln vollständig. Er untersucht sieben verschiedene Zwangsvertheilungen, von denen die Maxwell'sche eine bildet, die alle aus statischen Gesichtspunkten möglich sind. Auf Grund der dynamischen Betrachtungen bevorzugt der Verf. die Formel $P_N = H.NB - H.\frac{1}{2}HB$, wo P_N die Kraft auf ein Flächenelement von der Normalen N bedeutet. Die Producte NB und HB sind scalare Producte, B und H haben die gewöhnliche Bedeutung und alle vorkommenden Grössen sind als Vectoren aufzufassen. A. F.

---

98. ***A. Banti.*** *Analogie zwischen zwei Formeln von Thomson und Maxwell* (Lum. el. 46, p. 541—543. 1892). — Der Verf. zeigt, dass die von Thomson aufgestellte Formel für die Messung der Potentialdifferenz $V_2 - V_1$ mit dem absoluten Electrometer und die von Maxwell für die Bestimmung der magnetischen Permeabilität des Eisens mit einander übereinstimmen. Im ersten Fall ist die Anziehung F der im Abstand δ voneinander befindlichen Platten und der Oberfläche S gleich $F = S(V_2 - V_1)^2 / 8\pi\delta^2$; im zweiten die zum Auseinanderreissen zweier Querschnitte eines gleichförmig magnetisirten Magnetes von der Oberfläche S erforderlichen Kraft $F_1 = SB^2 / 8\pi$, wo B die Zahl der jeden Quadratcentimeter des Querschnittes durchziehenden Kraftlinien ist. G. W.

---

99. ***J. Larmor.*** *Ueber die Theorie der Electrodynamik in ihrer Beziehung zur Natur des mechanischen Zwanges im Dielectricum* (Proc. Roy. Soc. 52, p. 55—66. 1892). — Nach der Mossotti-Helmholtz'schen Polarisationstheorie, die dem Dielectricum eine Polarisationsfähigkeit im electrischen Felde von derselben Art, wie sie weiches Eisen im magnetischen Felde besitzt, zuschreibt, ist ein Theil der Ladung eines Condensators, durch die dielectrische Verschiebung bewirkt, der zweite Theil aber, der die Polarisation erregt, ist als absolute Ladung auf den Plattenoberflächen vorhanden. Im Vacuum besteht dieser

zweite Theil allein. Nach der Maxwell'schen Theorie ist dagegen der zweite Theil nirgends vorhanden und jede Ladung ausschliesslich auf dielectrische Verschiebungen zurückzuführen. Nach jener ersten Theorie müsste daher die electrostatische Energie zum Theile eine Raumvertheilung über das Dielectricum, zum Theile eine Flächenvertheilung über die Plattenoberflächen aufweisen. Der Verf. sucht nun nachzuweisen, dass dieser letzte Theil der Energie Null ist, und dass daher die Maxwell'sche Theorie an die Stelle der Polarisationstheorie zu setzen sei. Er betrachtet zu diesem Zwecke zwei einen Condensator bildende Platten, die in ein flüssiges Dielectricum getaucht sind, während der Zwischenraum ausserdem zum Theil durch eine Luftblase ausgefüllt ist. Für eine kleine Verschiebung der Platten gegen einander wird die Gleichung für die geleisteten Arbeiten und Energieänderungen aufgestellt und aus deren Vergleich mit den Ergebnissen der Versuche von Quincke der vorher erwähnte Schluss gezogen. A. F.

---

100. **O. Heaviside.** *Electromagnetische Theorie XXXV —XXXVIII* (Electrician **29**, p. 477—479, 529—531, 577—578, 661—663. 1892). — Der Verf. behandelt die linearen Vectorfunctionen und erläutert seine Entwickelungen an Problemen der Electricitätslehre. Zunächst betrachtet er die Vertheilung der electrischen Kraft und der electrischen Verschiebung, die von einer in einem Punkte concentrirten Ladung ausgehen, wenn das dielectrische Medium in einer Richtung eine geringerere Permittivität (i. e. der Quotient Verschiebung: Kraft) besitzt, als in den dazu senkrechten Richtungen. Daran schliesst sich dann die weitere Aufgabe, den ganzen Feldzustand zu ermitteln, falls jene Ladung sich mit einer constanten Geschwindigkeit bewegt, während das Medium selbst jetzt isotrop ist. Es zeigt sich, dass die dielectrische Verschiebung in diesem Falle genau so vertheilt ist wie im vorigen. Die magnetische Kraft ist aber gleich dem Vectorproducte aus dieser Verschiebung und der Geschwindigkeit, und damit ist das ganze Problem gelöst. Aehnliche Betrachtungen, wenn auch mit gewisser Abänderung, gelten für den Fall bewegter Magnete. Natürlich muss die Geschwindigkeit der Bewegung nicht allzu klein gegen die Lichtgeschwindigkeit sein, wenn sich hier Ab-

weichungen gegenüber den gewöhnlichen Annahmen geltend machen sollen.

Im letzten Aufsatze werden die conjugirten Vectorfunctionen besprochen. A. F.

---

101. **C. Heinke.** *Ueber die Beziehung zwischen der dynamischen Grundgleichung und dem Ohm'schen Gesetze* (Elektrotechn. Ztschr. 13, p. 615—618. 1892). — Unter dynamischer Grundgleichung ist hier die Gleichung Beschleunigung g = Kraft P : Masse M verstanden, und diese wird dem Ohm'schen Gesetze so gegenüber gestellt, dass beide als Grenzfälle eines sie in sich enthaltenden allgemeineren Gesetzes angesehen werden. Betrachtet man nämlich den Fall einer Flaumfeder in der Luft, so wird im Anfangsstadium die Gleichung $g = P : M$ nahehin erfüllt sein; im Endstadium ist dagegen g Null geworden und man erhält die erlangte constante Geschwindigkeit c aus einer Formel $c = P : KM$, wo K ein Reibungscoefficient ist. In den Zwischenstadien ist allgemein $g = (P - KvM) / M$.

Im Ohm'schen Gesetze betrachtet man den Bewegungsvorgang, nachdem schon das dritte Stadium eingetreten ist, für das $c = P : KM$ gesetzt werden kann, beim freien Fall in der Luft dagegen gewöhnlich im ersten Stadium, indem man mit Abstraction vom Einflusse des Luftwiderstandes $g = P / M$ setzt. Sobald man aber bei electrischen Strömen den Anfangszustand oder beim freien Fall in der Luft den Zustand der schon weiter vorgeschrittenen Bewegung zu betrachten genöthigt ist, nähern sich die zu verwendenden Formeln und sie lassen sich selbst zu vollständiger formaler Uebereinstimmung bringen.

Nothwendige Voraussetzung für diese Betrachtungen ist indessen, dass der Luftwiderstand des frei fallenden Körpers proportional der Geschwindigkeit v sei, was aber bekanntlich nicht zutrifft. Der von dem Verf. gezogene Vergleich besitzt daher nur einen didactischen Werth. A. F.

---

102. **Wilh. Roux.** *Beitrag zur Entwickelungsmechanik des Embryo: Ueber die „morphologische“ Polarisation von Eiern und Embryonen durch den electrischen Strom, sowie über die Wirkung des electrischen Stromes auf die Richtung der ersten*

Theilung des Eies (Sitzungsber. d. Wien. Acad. **101**, p. 28—234. 3 Taf. 1892). — Unter „*morphologischer*" *Polarisation* versteht Verf. von ihm an Wirbelthiereiern und -Embryonen, sowohl mit dem Wechsel- wie Gleichstrom hervorgebrachte, polar-localisirte structurelle Veränderungen, an erwachsenen Organismen traten dergleichen nicht auf. Werden Froscheier zu einer continirlichen Schicht zusammengelegt und durchströmt, so markiren die Grenzlinien der an jedem Ei entstehenden beiden veränderten *Polfelder* gegen den unveränderten Aequator zusammen sehr deutlich Niveaulinien des electrischen Feldes. An den complicirter gestalteten Gebilden wie Embryonen, weichen diese Grenzlinien von den Richtungen der Niveaulinien eines homogenen Feldes ab, stellen aber Niveaulinien des betreffenden Gebildes dar. An bereits in mehrere Zellen zertheilten Eiern entsteht zunächst eine „*Specialpolarisation*" jeder einzelnen Zelle, der dann allmählich eine „*Generalpolarisation*" des ganzen Eies folgt.

Im zweiten Theil sucht Verf. alle an den lebenden Objecten aufgetretenen Localisationen polarer Veränderungen an anorganischen Gebilden nachzuahmen und ihre Ursachen zu ermitteln, wobei einige den Physiker interessirende Beobachtungen gemacht wurden.

Die allgemeinste Ursache der polaren Localisation dieser Veränderungen liegt in der Durchströmung der Gebilde von einem rings umgebenden Electrolyten aus; weshalb Verf. das so durchströmte Gebilde als *Intraelectrolyten* bezeichnet. Die Versuche mit dem Wechselstrom ergänzen die unter wesentlich gleichen Verhältnissen mit dem Gleichstrom angestellten Versuche von Guébhard, Roiti, Tribe, Pasqualini. Lch.

Bücher.

103. ***R. Biedermann.*** *Chemiker-Kalender 1893. 14. Jahrg.* (kl. 8°. II u. 378 pp. Beilage hierzu 193 pp. Berlin, J. Springer, 1893). — Auf den in gewohnter Anordnung wieder erschienenen Kalender sei auch hier aufmerksam gemacht. E. W.

104. ***E. Cadiat* et *L. Dubost*.** *Traité pratique d'électricité industrielle* (660 pp. 4 ième éd. Paris, Librairie polytechn., Baudry et Cie, 1892). — Eine populär und interessant geschriebene Darstellung der Electrotechnik, die allerdings weniger dem Physiker oder dem Electrotechniker, als dem Fernerstehenden Nutzen zu bringen vermag, da jedes tiefere Eingehen auf einigermassen schwierige Fragen vermieden ist. Nur an wenigen Stellen kommen einige Formeln einfachster Art vor. Auch die Behandlung der Ankerwickelungen gibt nur allgemeine Andeutungen und genügt nicht für ein genaueres Studium. Wer auf Ansprüche dieser Art verzichtet, findet dagegen in dem Buche eine sehr anziehende Darstellung des heutigen Standes der Electrotechnik. A. F.

---

105. ***Danske Videnskabernes Selskab.*** *Fortegnelse over de af det Kongelige Selskab i tidsrummet 1742—1891, udgivne videnskabelige arbijder* (x u. 135 pp. København, Bianco-duno, 1892). — Die Schrift gibt ein nach Fächern geordnetes Verzeichniss der von der Academie der Wissenschaften zu Kopenhagen von 1742—1891 herausgegebenen Schriften mit einem Namenregister. E. W.

---

106. ***P. Duhem.*** *Leçons sur l'électricité et le magnetisme* (tome III, les courants linéaires. 528 pp. Paris 1892). — Nach einer mathematischen Einleitung, in der die in der Electrodynamik häufiger vorkommenden analytischen Umformungen und Lehrsätze übersichtlich zusammengestellt sind, werden die Gesetze der electrodynamischen Induction in engem Anschlusse an die v. Helmholtz'sche Theorie des elementaren Potentials entwickelt. Daran schliessen sich dann die Theorien der electrodynamischen Kräfte zwischen linearen Strömen, der von gleichförmigen und schliesslich der von beliebigen Strömen auf Magnete und umgekehrt ausgeübten Wirkungen.

Der Gang der Darstellung weicht daher von dem gewöhnlich eingeschlagenen erheblich ab. Von besonderem Interesse sind die Ausführungen des Verf., durch die er diese Abweichung rechtfertigt. Die Ableitung des elementaren Inductionsgesetzes erfordert zwar bei ihm eine weitläufige Entwickelung; nachdem es gefunden ist, ergibt sich aber unter

Benutzung des Joule'schen Gesetzes und des ersten Hauptsatzes daraus das Gesetz der electrodynamischen Kräfte mit Vermeidung der Schwierigkeiten, die der umgekehrte Weg mit sich bringt. Der Verf. sagt darüber: „Die Schlüsse aus dem Carnot'schen Princip sind daher auf Systeme, die electrische Ströme in sich enthalten, nicht anwendbar. Die Begriffe der Entropie, der nicht compensirten Arbeit, des thermodynamischen Potentials haben für solche Systeme keinen Sinn". Und ferner in Bezug auf die gewöhnliche Art der Ableitung der Inductionsgesetze aus den Formeln für die electrodynamischen Kräfte: „Man ist hierbei genöthigt, eine Beziehung zu Grunde zu legen über das Verhalten der elektrodynamischen Wirkungen zur inneren Energie eines Systems die der gerade entgegengesetzt ist, die bei den anderen in den verschiedenen Theilen der Physik behandelten Wirkungen besteht, also dem Vorzeichen nach genau entgegengesetzt derjenigen, die man nach Analogiegründen erwarten sollte. Die Thermodynamik vermag zwar die Möglichkeit, aber nicht die Nothwendigkeit der so angenommenen Beziehung, selbst nicht einmal die Unmöglichkeit der entgegengesetzten Annahme nachzuweisen; trotzdem muss diese entgegengesetzte Annahme im Widerspruche mit Analogieschlüssen verworfen werden." Nach Ansicht des Ref. ist die in diesen Ausführungen enthaltene Kritik des üblichen Ableitungsganges vollständig berechtigt.

Mehr nebenbei leitet der Verf. auch einige Sätze über fundamentale Eigenschaften der Dynamomaschinen ab, die man übrigens als ziemlich selbstverständlich anzusehen geneigt sein wird und gibt eine sich durch Klarheit auszeichnende Uebersicht über die Dimensionen der electrischen und magnetischen Grössen. — Den Schluss des Werkes bilden mehrere Nachträge über verschiedene Gegenstände. A. F.

---

107. ***J. A. Ewing.*** *Magnetische Induction in Eisen und verwandten Metallen. Deutsche Ausgabe von L. Holborn und St. Lindeck* (338 pp. Berlin u. München 1892). — Die Uebersetzung schliesst sich genau an das englische Original an und es kann daher auf dessen Besprechung verwiesen werden. Leider sind die Herausgeber dem Verf. auch dort überall ohne jede Bekundung eines selbstständigen Urtheils gefolgt, wo dieser

in unberechtigster Weise über die Verdienste seiner Vorgänger hinwegging. A. F.

---

108. ***Rinaldo Ferrini.*** *Recenti progressi nelle applicazioni dell' Elettricità 2 edizione completamente rifatta. Parte Prima: Delle Dinamo* (gr. 8⁰. 423 pp. 230 Fig. im Text. Milano, Ulrico Hoepli, 1892). — Der vorliegende Band enthält in einer etwas eigenthümlichen Anordnung zuerst die Beschreibung einer Anzahl von Dynamomaschinen, wobei die Innenpolmaschinen wohl etwas ausführlicher hätten behandelt werden können, worauf erst die allgemeine Betrachtung des Magnetfeldes, der Magnetisirung, der Induction und der Messapparate und Messmethoden folgt. Dann werden im speciellen und vom theoretischen Standpunkt aus die Dynamomaschinen mit Gleichstrom besprochen und untereinander verglichen, auch während sie in Thätigkeit sind, und endlich die unipolaren Dynamomaschinen, die pyromagnetischen und alternirenden, sowie die Transformatoren. Das Buch ist klar und übersichtlich gegeschrieben und entspricht sicher dem Bedürfniss der italienischen Leser. G. W.

---

109. ***J. A. Fleming.*** *The alternate current transformer in theory and practice. Vol. II. The utilisation of induced currents. 2nd. iss.* (594 pp. London 1892). — Das Buch beginnt mit einer ausführlichen Darlegung der geschichtlichen Entwickelung der Inductionsspule und des Transformators, die bis auf das Jahr 1890 fortgeführt ist. Dann folgt die Beschreibung einer grösseren Zahl von Wechselstromcentralen und der von den hervorragendsten Werkstätten dieser Branche bei dem Baue und der Einrichtung dieser Centralen angewendeten Constructionen und Anordnungen. Auf die Fabrik von Ganz & Co. in Budapest und deren Ausführungen entfallen hierbei allein 46 Seiten.

In einem hierauf folgenden Kapitel werden die Gesichtspunkte eingehend besprochen, von denen man bei dem Entwurfe für eine Wechselstromcentralstation auszugehen hat. Dabei werden selbst die Lage des Bauplatzes, die Wahl der Dampfkessel u. s. w. nicht vergessen, andererseits wird aber auch eine Reihe von Fragen erörtert, die für den Physiker

von Interesse sein werden, wie die Frage der Parallelschaltung der Alternatoren und die in Deptford beobachtete Spannungserhöhung infolge der electrostatischen Capacität der Kabel.

Das nächste Kapitel behandelt dann die Construction des Transformators specieller und führt namentlich die Methoden vor, nach denen man die Art der Wirkung des Transformators untersuchen kann. Die Curven für E.M.K. und Strom in beiden Kreisen bilden in ihrer Vereinigung das beste Mittel hierfür und der Verf. nennt die daraus gebildete Figur geradezu das „Indicatordiagramm" des Transformators, auf dessen Ermittelung und Studium sich die auf eine verbesserte Construction des Transformators gerichteten Bestrebungen ebenso stützen müssten, wie s. Zt. die von Watt auf das Indicatordiagramm der Dampfmaschine. Auch die über die Abhängigkeit des Energieverlustes durch Hysteresis von der Periodicität handelnden Untersuchungen, die für diesen Energieverlust von Steinmetz gegebene Formel und die damit weiter zusammenhängenden Fragen finden ausführliche Besprechung. In einem kurzen Schlusskapitel wird noch die Anwendung des Transformators für das electrische Schweissverfahren beschrieben.

Das Buch liest sich sehr bequem und bildet fast eine Unterhaltungslektüre, bringt dabei aber eine Fülle geschickt eingestreuter wichtiger Einzelheiten. In dieser Zeit, wo in den meisten Städten die Frage der Einführung electrischer Beleuchtung auf der Tagesordnung steht und das Wechselstromsystem dabei als gewichtiger Concurrent auftritt, wird das Buch manchem Physiker, der zu solchen Tagesfragen Stellung nehmen muss, die besten Dienste leisten. Erwähnt sei in dieser Hinsicht noch nebenbei, dass der Verf. das System mit Transformator-Unterstationen (im Gegensatz zu den directen Hausanschlüssen) am meisten empfiehlt und dafür eine Reihe guter Gründe vorführt. — Die Figuren lassen leider zum Theil viel zu wünschen übrig. A. F.

---

110. *C. Grawinkel und K. Strecker. Hilfsbuch für die Electrotechnik* (3. Auflage. 642 pp. Berlin, J. Springer, 1892). — In handlicher Form ist hier ein sehr reichhaltiges Material zusammengestellt. Dabei sind dem Zwecke des Buches entsprechend die rein physikalischen Beziehungen erheblich knapper

zusammengefasst als die constructiven. Die Tabellen über ausgeführte Dynamomaschinen, die meist durch sorgfältig ausgeführte Uebersichtsfiguren kleinsten Maassstabes illustrirt sind, nehmen z. B. allein nicht weniger als 33 Seiten ein, während die gesammte physikalische Lehre vom Magnetismus und der Electricität auf 43 Seiten zusammengedrängt ist. — Neben der electrischen Beleuchtung, der Kraftübertragung und der Electrolyse ist auch die Telegraphie und Telephonie eingehend behandelt. Der erst $1^1/_2$ Jahre früher erschienenen zweiten Auflage gegenüber hat das Buch manche Erweiterungen erfahren, so die Behandlung des Drehstroms, die Verwendung von Condensatoren in Wechselstromleitungen u. s. w. — Den Bemerkungen auf S. 52, die zur Einführung des Begriffes der magnetischen Capacität, d. h. des Reciproken des magnetischen Widerstandes führten, kann der Verf. vollständig zustimmen, wie hier gegenüber der abweichenden Ansicht, die Uppenborn bei der Besprechung der vorigen Auflage äusserte, erwähnt werden möge.

Der günstige Eindruck, den das Buch schon beim ersten Durchblättern macht, erklärt den schnellen Absatz der vorigen Auflage. Jedenfalls wird es sich auch in der neuen viele Freunde erwerben. A. F.

---

111. *G. Hoffmann. Die Anderssohn'sche Drucktheorie und ihre Bedeutung für die einheitliche Erklärung der physischen Erscheinungen* (47 pp. Halle, G. Schwetschke, 1892). — Der Verf. weist zunächst in den verschiedenen naturphilosophischen Systemen das Streben nach einer einheitlichen Auffassung der Naturerscheinungen nach. Anderssohn fand den einheitlichen Sitz aller mechanischen Urkraft in dem gegenseitigen Ausgleichbestreben des Massendrucks aller Himmelskörper zu einander vermöge der gegenseitigen Aetherströmungen im Weltall. Aus dem kosmischen Druck werden alle sogenannten Kraftäusserungen, gleichviel, ob sie sich auf ganze Massensysteme oder auf die Molecüle und Atome eines Einzelkörpers beziehen, abgeleitet. Sodann zeigt der Verf., dass es eine andere als die kinetische Energie nicht geben kann und zeigt den Einfluss, welchen die Anderssohn'sche Theorie auf die Entwickelung der Idee von der Erhaltung der Kraft ausgeübt hat. Sodann

werden an der Hand der bisher von Anderssohn veröffentlichten Schriften die Grundzüge dieser Theorie zur Darstellung gebracht und gleichzeitig werden die von anderen angestellten Versuche hervorgehoben, durch Verwendung des Druckes an Stelle der unvermittelten Anziehung zu einer einwurfsfreieren Einsicht in das Wesen der Naturerscheinungen zu gelangen. Zum Schlusse gibt der Verf. ausführlich die Anderssohn'schen Versuche zur Erklärung der kosmischen und physikalischen Erscheinungen. J. M.

---

112. ***M. Krieg.*** *Taschenbuch der Electricität* (3. Aufl. 445 pp. Leipzig, O. Leiner, 1892). — Das Buch ist für den in der Physik wenig bewanderten Praktiker oder Industriellen bestimmt und dürfte, wie auch der schnelle Absatz der vorhergehenden Auflagen zu beweisen scheint, für den Zweck einer ersten Einführung dieser Leser in die Electricitätslehre und die Electrotechnik wohl geeignet sein. Wünschenswerth wäre bei einer Neuauflage die Umarbeitung des Abschnittes über die Blitzableiter, bei dem auf die Arbeiten von Lodge keine Rücksicht genommen wurde. Gerade Blitzableiteranlagen werden vielfach von den Praktikern, an die das Buch sich wendet, selbständig ausgeführt und man muss deshalb von dem Verf. einer solchen Schrift verlangen, dass er auf dieses Kapitel eine besondere Sorgfalt verwendet und darin den durch die neueren Forschungen gewonnenen Anschauungen gebührend Rechnung trägt. A. F.

---

113. ***O. Lodge.*** *Lightning conductors and lightning guards* (544 pp. London, Whittaker & Co., 1892). — Der Verf. stellt in diesem Buche seine Untersuchungen über die Dynamik der Blitzschläge und die Folgerungen, die sich daraus für die zweckmässige Anordnung der Blitzableiter ziehen lassen, in übersichtlicher und auch für die unmittelbare praktische Anwendung sehr geeigneter Form zusammen. Er hat zuerst auf zwei Umstände nachdrücklich hingewiesen, die den Gang des Phänomens wesentlich bestimmen, auf den grossen Energievorrath, der in dem Dielectricum zwischen Wolke und Erdoberfläche enthalten ist und beim Schlage in Wärme umgewandelt werden muss und darauf, dass die Impedanz des Leiters und nicht sein Widerstand in Frage kommt. Aus diesen Umständen folgt,

dass die starken Kupferstangen, die man früher für nöthig hielt, ihrem Zwecke nur wenig entsprechen und besser durch eine Anzahl schwacher Eisendrähte oder Bänder aus Flacheisen ersetzt werden.

Neben einer grossen Zahl von Experimenten, durch die er seine Schlussfolgerungen bekräftigt, gibt der Verf. auch eine reichhaltige Zusammenstellung von Beobachtungen über Blitzschläge. Ebenso führt er, zum grossen Theile wörtlich, die Aeusserungen anderer Autoren über seine Darlegungen an. Auch der Zusammenhang seiner Untersuchungen mit denen von Hertz findet Erwähnung.

Dem Blitzableiterfabrikanten kann das Studium des Werkes nicht genug empfohlen werden. Eine Uebersetzung wäre daher sehr am Platze. Allerdings wäre es vielleicht wünschenswerth, den Stoff etwas gedrängter zusammenzufassen, denn die Entstehung des Buches aus einer Reihe von Abhandlungen, die zum Theil ungeändert, zum Theil im Auszuge abgedruckt sind, bringt es mit sich, dass dieser vielfach etwas lose gegliedert ist.

A. F.

---

114. ***F. Müller.*** *Zeittafeln zur Geschichte der Mathematik, Physik und Astronomie* (8°. IV u 104 pp. Leipzig, B. G. Teubner, 1892). — Der Verf. gibt in chronologischer Folge die Namen bedeutender Gelehrter und die Daten hervorragender Entdeckungen. Solche Tafeln müssen aber mit grösstmöglicher Sorgfalt gearbeitet sein, das ist aber bei den dem Referenten näher stehenden, auf den Orient bezüglichen Theilen nicht der Fall, die Benutzung der dort gegebenen Angaben hat daher mit grösster Vorsicht zu geschehen. E. W.

---

115. ***J. Pauly.*** *La Chaleur, considerée au point de vue de sa transformation en puissance dynamique* (Paris 1892, p. 1—296). — Die Tendenz des Werkes ist wesentlich technischer Natur. Die Gas- und Dampfmotoren werden vom Standpunkte der Thermodynamik eingehend behandelt. Zum Schlusse werden die verschiedenartigen Kraft- und Wärmequellen, mit Rücksicht auf deren technische Verwendbarkeit besprochen.

Kčk.

---

116. ***Th. Schwartze.*** *Electricität und Schwerkraft im Sinne einheitlicher Naturanschauung* (62 pp. Berlin, Polytech-

nische Buchhandlung A. Seydel, 1892). — Eine philosophisch mathematische Betrachtung physikalischer Probleme. Es genügt wohl an einigen Citaten: „Aus der Gleichung $x = m / 0$ ergibt sich $m = 0$" (p. 7) oder „Dieser Ausdruck $m = 0 / 0$ hat die Bedeutung eines Differentialquotienten, das ist einer den vorhandenen Maassmethoden durch ihre Kleinheit sich entziehenden Grösse" (p. 10). Physikalisch erwähnenswerth ist, dass Melecüle durch Abkühlung „ätherhungerig" gemacht werden können (p. 39), dass fast alle unsere derzeitigen Dimensionsangaben electrischer Grössen unrichtig sind (p. 53) u. s. w.

Lch.

---

117. ***J. Traill Taylor.*** *The Optics of Photography and Photographic-Lenses* (kl. 8°. 244 pp. London, Whittaker & C., 1892). — Der Zweck des kleinen Werkchens ist kein tiefergehender wissenschaftlicher, sondern wie der Verf. in der Vorrede selbst bemerkt, ein rein praktischer; den Verfertigern und Benützern photographischer Systeme eine allgemeine Belehrung über die Construction, Wirkungsweise, Prüfung und selbst die Herstellung der photographischen Objective zu geben. Der theoretische Theil beschränkt sich daher auf einige ganz elementare Auseinandersetzungen über Dioptrik der Linsen. Den grössten Theil des Buches nimmt die Beschreibung der üblichen Formen photographischer Linsen und die Discussion ihrer Eigenschaften ein. Verf. berücksichtigt dabei auch die in der neuesten Zeit gemachten Fortschritte mit genügender Vollständigkeit. Auch der Verwendung solcher Linsen zur Projection mit der Laterne ist ein Kapitel gewidmet. Deutsche Leser werden mehr geneigt sein, eins der vorzüglichen in deutscher Sprache geschriebenen Werke über den gleichen Gegenstand in die Hand zu nehmen, etwa den 1. Band des Lehrbuchs von Pizzighelli, Halle 1891; das 4. Heft von Eder's Handbuch der Photographie (auch separat u. d. T. „Die photographischen Objective, ihre Eigenschaften und Prüfung", Halle 1891); Schröder's Elemente der photogr. Optik, Berlin 1891 oder den sehr empfehlenswerthen „Traité élémentaire de l'objectif photographique" von E. Wallon, Paris 1391; oder endlich den 1. Band von Fabre's „Traité encyclopédique de Photographie", Paris 1889. 1. Supl. ibid. 1892.

Cz.

---

118. ***Aimé Witz.*** *Thermodynamique à l'usage des Ingenieurs* (Leauté Encyclopédie scientifique des Aide-Mémoire, Paris 1892. p. 1—215). — Eine knappe, aber klare Darstellung der Grundprincipien der mechanischen Wärmetheorie, soweit dieselben in der Theorie der Motoren zur Anwendung gelangen. Kčk.

---

119. ***Rud. Wolf.*** *Handbuch der Astronomie, ihrer Geschichte und Literatur. II. Halbband* (8°. 320 pp. Zürich, F. Schulthess, 1892). — Der vorliegende Band des schon Beibl. **14**, p. 1202; **15**, p. 290 in seinen ersten Theilen besprochenen reichhaltigen Buches behandelt die Theorie der Instrumente und Messungen (auch der geodätischen), wobei namentlich der reiche Literaturnachweis auch dem Physiker willkommen sein wird. Den Schluss bilden Zusätze und Berichtigungen zu vorangegangenen Theilen. Eb.

---

120. ***Joh. Zacharias.*** *Die Accumulatoren zur Aufspeicherung des electrischen Stromes, deren Anfertigung, Verwendung und Betrieb* (gr. 8°. 251 pp. mit 110 Illustrationen. Jena, H. Costenoble, 1892). — Der Verf. erwähnt in der Vorrede, dass er und der Verleger das vorliegende Werk unternommen haben, da bis heute ein Buch, welches „lediglich der Praxis gewidmet ist" und alle einschlägigen Fragen möglichst ausführlich behandelt, fehlt. Das Werk entzieht sich demnach als rein technisches der Besprechung in den Beiblättern, indess sei doch die Bemerkung gestattet, dass, wenn auch nicht in dieser speciellen Richtung, die Accumulatoren auch schon ausführlich in dem bereits in zweiter Auflage erschienenen Werk von Hoppe behandelt sind. G. W.

1893. BEIBLÄTTER № 4.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.
BAND 17.

Allgemeine Physik.

1. *G. Jaumann. Versuch einer chemischen Theorie auf vergleichend-physikalischer Grundlage* (Sitzungsber. d. Wien. Acad. **101**, Abth. IIa. Mai 1892, p. 487—530; Monatsh. f. Chem. **13**, p. 523—567). — Bericht des Hrn. Verf. — Es wird hier eine zweite Theorie der chemischen Erscheinungen der Atomtheorie entgegengestellt. Diese neue Theorie ruht nicht auf hypothetischer, sondern inductiver Basis. Sie stellt die stöchiometrischen Gesetze anders und einfacher dar, als die Atomtheorie, erscheint geeignet, inductiv-experimentelle Fortschritte der Chemie anzuregen und ist in photochemischer und electrochemischer Hinsicht unmittelbar entwicklungsfähig.

Man beschreibt die physikalischen Vorgänge einerseits (mehr oder weniger treffend) durch die variablen Geschwindigkeiten, Potentiale, Temperaturen, Stromstärken u. s. f. (durch die *physikalischen Zustände Z*) und findet sie ausserdem bestimmt durch die (in der Summe constanten) Massen, electrischen und electrodynamischen Capacitäten, Wärmecapacitäten u. s. f. (durch die *physikalischen Capacitäten C*). Es gelten neben der Energiegleichung in allen Fällen die Sätze von der Form $\Sigma C d Z = 0 \ldots$ (1), in welcher also zusammengefasst sind die Sätze von der Erhaltung der Bewegungsgrössen, des Massenmittelpunkts, der Electricitätsmengen, der electrokinematischen Momente und der *Wärmemengen*. Der Satz (1) ist nicht eine formalistische Zusammenfassung dieser Gesetze, wie solche Zusammenfassungen sonst versucht wurden (Helm, Ostwald). Man erkennt an der Einschränkung der Präponderanz der Energien, an den neuen wärmetheoretischen Vorstellungen, an seiner Ergiebigkeit in chemischer Hinsicht, dass der Satz (1) auf einer breiten inductiven Grundlage ruht. Seine Gültigkeit

für alle physikalischen Zweikörperreactionen kann nicht bestritten werden und man muss ihn deshalb auf die chemischen Vorgänge übertragen.

Der *chemische Zustand* (das *Chemial Ch*) eines Stoffes bestimmt durch seinen Werth alle stofflichen Eigenschaften desselben eindeutig, die Angabe dieses Werthes wird zur Beschreibung des Stoffes hinreichen. Alle Stoffe müssen sich hiernach der Grösse ihres Chemials nach in eine *eindimensionale* Reihe ordnen lassen; es ist dies die *natürliche Reihe* der Elemente: H, Metalle, C, P, S, Halogene, O, N, in welcher thatsächlich alle stofflichen Eigenschaften einfachen Gang haben. Ferner müssen die Merkmale dieser Reihe die einer *physikalischen Zustandsreihe* sein, was zutrifft, und zwar: 1. Das Chemial des Verbindungsproductes zweier Elemente muss zwischen den Chemialen derselben liegen (z. B. CN ein Halogen sein). 2. Der Abstand zweier Stoffe in dieser Reihe (ihre Chemialdifferenz) muss ihre Verbindungswärme pro Liter bestimmen. Diese Eigenschaft hat das Gibbs'sche chemische Potential auch, sie bildet aber auch den ganzen Inhalt dieser Gibbs'schen Constanten. 3. Muss das Chemial continuirlich veränderlich sein, d. h. die Elemente continuirlich in einander verwandelbar, welche Verwandlung thatsächlich während des Chemialausgleiches stattfinden muss.

Die *chemischen Capacitäten* Γ der Körper sind jedenfalls der Menge also dem Volum proportional und in der Summe unveränderlich. Die physikalischen Capacitäten pro Volumeneinheit (Dichte etc.) sind stoffliche Eigenschaften, also Functionen der Chemiale. Ein gleiches kann nicht für die chemischen Capacitäten pro Volumeneinheit gelten, diese sind also für alle Stoffe gleich, die *chemischen Capacitäten* Γ werden bei constanten physikalischen Umständen durch die *Volumina* gemessen.

Jeder chemische Vorgang wird dann ausreichend bestimmt durch die Gleichungen:

$$\Sigma \Gamma d Ch = 0 \ldots. (I) \quad \text{und} \quad \Sigma \Gamma = \text{Const.} \ldots. (II).$$

Der Ablauf chemischer Vorgänge wird durch die Chemial*differenzen* bestimmt, die Verbindungsproducte müssen also der Menge und Stellung in der Chemialreihe nach zu den Chemialen der Elemente *symmetrisch* sein. Hieraus und aus Satz (I) folgt

das Gay-Lussac'sche Volumgesetz, aber nicht in der gegenwärtig angenommenen Form: die Gasvolumina äquivalenter Mengen stehen bei sehr hohen Temperaturen in ganzzahligem Verhältniss, sondern in der von seinem Entdecker gegebenen Form: Zwei Gase verbinden sich nach ganzzahligem Volumverhältniss.

Es muss noch bemerkt werden, dass der Autor nicht an das Entstehen discreter, sondern unendlich vieler continuirlich vertheilter Stoffe als Verbindungsproduct zu glauben geneigt ist.

Von *actueller Bedeutung* sind die Folgerungen aus Satz (II). *Das Gasvolum des Verbindungsproductes ist gleich der Summe der Gasvolumina der Bestandtheile* (das Moleculargewicht ist das Mittel, nicht die Summe der Atomgewichte). Hier tritt die neue Theorie in entscheidenden Widerspruch zur Moleculartheorie und erweist sich ihr unzweifelhaft überlegen. 1. Man kannte zunächst die Dampfdichten der Verbindungen erster Stufe. Als man die Dampfdichten der Elemente bestimmte, ergaben sich dieselben *doppelt zu gross.* Als man die Dampfdichten der Verbindungen zweiter Stufe bestimmte (NH_4Cl etc.) ergaben sich dieselben *doppelt zu klein.* Die neue Theorie stellt diese Verhältnisse direct und richtig dar. 2. Die Volumenreductionen bei chemischen Vorgängen erklären sich durch gewöhnliche Condensation oder *Dimerie.* Die Moleculartheorie nimmt unnatürliche Dimerisationsvorgänge an (H_2 soll vor Verbindung mit Chlor in 2 H zerfallen). Die neue Theorie nimmt an, dass das Eintreten der Dimerie wie jenes der Condensation nur durch Temperatur und Druck, nicht durch chemische Bedingungen bestimmt wird. 3. Alle hinreichend auf Dampfdichte untersuchten Verbindungen, welche nach der neuen Theorie von erster Ordnung und monomer sein sollen, haben Siedepunkte unter -30°, diejenigen, welche nur dimer bekannt sein sollen, haben Siedepunkte über $+90^{\circ}$. Man erkennt, dass die Annahmen über Dimerie den thatsächen Condensationsverhältnissen entsprechen. 4. Das stöchiometrische System wird bedeutend vereinfacht (statt NH_3, Fe_2Cl_6 etc. stellt NH_2, $FeCl_2$ die Gewichts- und Volumenverhältnisse richtig dar). Man erkennt aber gleichzeitig die grossen Lücken, welche hier die experimentelle Forschung noch auszufüllen hat.

Schliesslich spricht sich der Autor, wie schon ausführlicher

an früherer Stelle (Leitfaden der Physik von E. Mach und G. Jaumann, Prag 1891) gegen die Werthigkeitstheorie aus. Er hebt als zur Aufklärung dieser Frage wesentlich hervor, dass man mit Unrecht nur nach den Zusammensetzungen der Verbindungen fragt und nicht unterscheidet nach ihrer Entstehungsweise: ob durch directe Vereinigung der Elemente (wobei die Valenzsätze nachweislich gar nicht gelten) oder durch Wechselzersetzung (wobei die Valenzsätze selbstverständlich sind).

---

2. ***Herrmann Fritz.*** *Die gegenseitigen Beziehungen der physikalischen und chemischen Eigenschaften der chemischen Elemente und Verbindungen* (Monatsh. f. Chem. **13** (9), 743—833. 1892). — Mit Hülfe eines sehr umfangreichen Tabellenmaterials, zeigt Verf., dass gewisse zum Theil sehr einfache Beziehungen zwischen den physikalischen und chemischen Eigenschaften bestehen. Die Beobachtungen erstrecken sich auf den Zusammenhang von Atomgewicht, Atomvolumen, Atomwärme, Schmelztemperatur, Dichte, Festigkeit, Schmelzwärme, Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalles u. s. f. Scheinbare Abweichungen von der Regel erklären sich häufig durch Ungenauigkeit der bisherigen Messungen oder dadurch, dass die verschiedenen Eigenschaften nicht an *einem* Stücke desselben Materials oder nicht unter gleichen Bedingungen gemacht worden sind. Die für diese Beziehungen aufgestellten mathematischen Formeln haben gewisse Aehnlichkeit mit den Gesetzen, welche den Lauf der Gestirne bestimmen. Wie dort Centrifugal- und Centripetalkraft, so erscheinen hier Wärme und Cohäsion die wirkenden, die Constitution und das Gleichgewicht der Körper bestimmenden Kräfte.

Die Molecüle denkt sich Verf. als möglicherweise aus einem festen Kern, einem Grundatome, bestehend, über welches die anderen Atome concentrisch, gleich Atmosphären gelagert sind. Sie sind wahrscheinlich kugel- oder ellipsoidförmig und haben verschiedene Grade von Symmetrie entsprechend den Krystallsystemen. Mit dieser Annahme lassen sich viele chemische Erscheinungen, namentlich auch räumliche Isomerie ungezwungen erklären. v. Mbg.

---

3. **M. Carey Lea.** *Die Spaltung der Silberhaloidmolecüle durch mechanische Energie* (Sill. Journ. 43, p. 527. 1892). — Vor einem Jahr (vgl. Beibl. 15, p. 483. 1891) hatte Verf. gezeigt, dass nicht nur dem Lichte die Eigenschaft zukommt, auf Halogensilber ein unsichtbares Bild hervorzurufen, auch Wärme, mechanische, electrische und chemische Energie können dies bewirken: ein geringer Anstoss durch irgend eine dieser Energiearten bringt eine Gleichgewichtsstörung derart hervor, dass die Molecüle durch reducirende Mittel leicht gespalten werden kann. Es war ferner nachgewiesen worden, dass vier von diesen fünf Arten bei stärkerer Wirkung die Molecüle ohne äussere Hülfe zu spalten im Stande sind. Die mechanische Energie allein schien hierin eine Ausnahme zu machen.

Eine nähere Untersuchung hat nun gelehrt, dass die mechanische Energie ebenfalls die Molecüle zu spalten vermag. Setzt man Chlor, Brom- oder Jodsilber einem Drucke von 100000 Pfund pro Quadratzoll aus, so sind nach 24 Stunden die gedrückten Stellen vollkommen schwarz geworden. Ein ähnlicher Erfolg lässt sich erzielen, wenn man das Halogensilber einige Zeit lang in einem Porcellanmörser heftig reibt. Dass die geringe entstehende Wärme einen Einfluss auf die Schwärzung hat, ist nicht anzunehmen. Interessant ist hier die Einwirkung der mechanischen Energie, weil es sich um das Hervorbringen einer endothermen Reaction handelt; bei der Explosion von Sprengstoffen etc., die durch Erschütterung oder Schlag eingeleitet werden kann, ist die Reaction stets exotherm, nur die sogenannte vorbereitende Arbeit wird in diesen Fällen durch die mechanische Energie geleistet. M. L. B.

---

4. **M. Carey Lea.** *Bemerkungen über Silber* (Sill. Journ. 44, p. 444—446. 1892). — Uebergiesst man Silber, das aus dem Nitrat durch Natriumhydroxyd und Milchzucker oder auf ähnliche Weise erhalten ist, mit Ammoniak, so geht eine beträchtliche Menge in Lösung. Verdampft man die Lösung auf dem Wasserbade zur Trockene, so bleibt ein bräunlich schwarzer Rückstand. Da er nicht explosiv ist, so liegt Stickstoffsilber nicht vor; in Essigsäure löst er sich mit Hinterlassung einer geringen Menge metallischen Silbers auf. Es wird dies als Beweis dafür angesehen, dass Ammoniak Silber nicht als Metall,

sondern als Oxyd löst; der geringe metallische Silberrückstand erklärt sich aus Spuren organischer Substanz, die im Ammoniak enthalten sind. Gestützt wird diese Ansicht durch die Thatsache, dass Ammoniak bei Luftabschluss nur äusserst wenig, bei Luftzutritt reichlich Silber aufnehmen kann. — Sehr verdünnte Schwefelsäure vermag je nach der Art des Silbers nichts oder ziemlich viel zu lösen. Salzsäure und Essigsäure greifen es nicht an.

Alsdann werden noch einige Reactionen des metallischen Silbers, besonders seine reducirende Wirkung auf die Lösung von Neutralsalzen erörtert. M. L. B.

---

5. ***S. Tanatar.*** *Zur Frage über die Ursachen der Isomerie der Fumar- und Maleïnsäure* (Lieb. Ann. **273** (1), p. 31—55. 1892). — Verf. gibt zunächst einige Auszüge aus seiner gleich betitelten Dissertation [1]) über die Ueberführbarkeit der beiden Säuren in einander. Die nach Skraup beim Uebergang von Fumarsäure in Maleïnsäure sich bildende Aepfelsäure, hält er nicht für ein Zwischenproduct, sondern für aus Fumarsäure in statu nascendi entstanden. Wenigstens kann die Umwandlung bei Ausschluss von Wasser — in Benzollösung — nicht auf intermediärer Bildung dieser Säure beruhen.

Verschiedene Versuche, eine Säure von der Formel $CH_2 = C = (CO_2H)_2$ (von Richter für Maleïnsäure vorgeschlagen) zu erhalten, führten nicht zum Ziel. So spaltet Brombernsteinsäure beim Zersetzen mit Wasser nicht Bromwasserstoff ab, sondern bildet inactive Aepfelsäure. Bromisobuttersäure gibt mit alkoholischem Kali Aethoxyisobernsteinsäure

$$\begin{array}{l} CH_3{-}C = (CO_2H)_2 \\ \quad\;\; | \\ \quad\; OC_2H_5 \end{array}$$

Natriummalonester mit Methylenjodid liefert hauptsächlich eine Aethoxybernsteinsäure: $(CO_2H)_2 = CH{-}CH_2 . O . C_2H_5$, die bei Einwirkung von Jodwasserstoff in Oxymethylmalonsäure übergeht.

Es folgt eine Notiz über die Einwirkung von Dibromessigsäure auf malonsaures Silber und einige thermochemische Daten über Lävulinsäure.

---

1) Odessa 1891 (in russ. Sprache).

Die Isomerie der Fumar- und Maleïnsäure beruht vielleicht theilweise oder ganz auf dem verschiedenen Energieinhalt beider und wäre somit eine dynamische. v. Mbg.

---

6. ***H. Sachse.*** *Ueber die Configuration der Polymethylenringe* (Ostw. Ztschr. f. phys. Chem. **10** (2), 203–241. 1892). — Unter der Annahme, dass die vier Affinitätspunkte des Kohlenstoffatoms in den Ecken eines regulären Tetraeders festliegen, kommt Verf. durch mathematische Ueberlegungen zu folgender Ansicht über die Configuration der Polymethylenringe. Bei dem Tri-, Tetra- und Pentamethylen liegen die Affinitätspunkte und die Schwerpunkte der Tetraeder alle in einer Ebene.

Das Hexamethylen besitzt zwei Normalconfigurationen. 1. Die zum Ringe gehörenden Affinitätspunkte liegen in einer Ebene, die Schwerpunkte der Tetraeder je zu dreien in zwei zu diesen parallelen Ebenen. 2. Die zum Ringe gehörenden Affinitätspunkte liegen nicht in einer Ebene. Ihre Lage ist wegen der Beweglichkeit des Systems unbestimmt, ebenso die der Schwerpunkte. Form 1 lässt zwei verschiedene Monosubstitutionsproducte zu, die man als dynamisch Isomere aufzufassen hat, da ihre Verschiedenheit nur durch Grössenverhältnisse von Kräften bedingt ist. Beispiel: Die zwei Hexahydromellithsäuren. v. Mbg.

---

7. ***E. Nickel.*** *Ueber graphochemisches Rechnen. Theil I: Anwendung auf die Kalknatrongläser. Theil II: Zur Graphochemie des Schiesspulvers* (Ztschr. f. phys. Chem. **10**, p. 450—458. 1892). — Im Anschluss an frühere Arbeiten Beibl. **16**, p. 247) zeigt Verf., wie man das graphische Verfahren anwenden kann, um den Zusammenhang zwischen der procentischen und der atommässigen Zusammensetzung des Glases bez. Schiesspulvers zur Anschauung zu bringen und eine aus der andern zu berechnen. Wg.

---

8. ***H. N. Morse*** *und* ***J. White jr.*** *Die Fortführung fester Körper in einem Vacuum durch die Dämpfe von Metallen* (Amer. Chem. Journ. **14**, p. 314. 1892). — Die Verf. haben früher gezeigt (Beibl. **14**, p. 4), dass beim Erhitzen von

metallischem Zn, Cd oder Mg mit den entsprechenden Oxyden oder Sulfiden im Vacuum diese (nicht sublimirbaren) Oxyde und Sulfide sich an den kälteren Stellen des Apparates niederschlagen; zur Erklärung nahmen sie eine Dissociation derselben bei hoher Temperatur unter Einfluss der Metalldämpfe an. Neuere Versuche ergeben aber dass Irrige dieser Erklärung, indem sie zeigen, dass auch andere Stoffe z. B. Baryumcarbonat und Porzellanpulver übergeführt werden; diese Ueberführung wird durch einen die Metalldämpfe durchlassenden porösen Pfropfen aus Asbest verhindert, ist also wohl als eine rein mechanische anzusehen. Das beim Erhitzen der Oxyde mit den Metallen entwickelte Gas wurde durch sorgfältige Untersuchung als Stickstoffperoxyd bestimmt, herrührend von den in den Oxyden stets vorhandenen Nitraten. Wg.

---

9. ***Uno Collan.*** ***Ein Beitrag zur Kenntniss der Autokatalyse*** (Ostw. Ztschr. f. phys. Chem. **10** (1), 130—140. 1892). — Durch eine Reihe von Versuchen über den Verlauf der Umwandlung von Oxymethylbenzoesäure in Phtalid, zeigt Verf., dass die Lactonbildung von der relativen Menge dissociirter Säure abhängig ist, und dass also Oswald's Voraussetzung einer Autokatalyse von Säuren durch den dissocirten Theil derselben sich bestätigt (vgl. das folgende Referat).

Die Reactionsgeschwindigkeit ist ausgedrückt durch die Formel

$$-\frac{dC}{dt} = \delta . C(1 - \delta) C . k$$

(C = Concentration, k = Reactionsconstante, δ = relative Menge der dissociirten Säure). Wird $\delta = 0$, so findet keine Reaction statt. Eine Lösung der Säure in reinem Aceton änderte ihren Titer selbst in 200 Stunden nicht. v. Mbg.

---

10. ***Paul Henry.*** ***Ueber die wechselseitige Umwandlung der Lactone und Oxysäuren*** (Ostw. Ztschr. f. phys. Chemie **10** (1), p. 96—129. 1892). — Die auf Butyro- und Valerolacton und die zugehörigen Säuren beschränkten Versuche haben gezeigt, dass die Umwandlung der Lactone in γ-Oxysalze durch Einwirkung von Basen proportional der Intensität des basischen Charakters der letzteren vor sich geht. Das Valerolacton,

L. einer secundären Oxysäure ist beständiger als das Butyrolacton, welches einer primären Säure entspricht. Die Säuren verhalten sich umgekehrt. Die katalytische Einwirkung der Säuren auf die Oxysäuren geschieht proportional ihrem Affinitätscoefficienten. Die freiwillige Umwandlung der Säuren in Lactone, wird durch das *H*-Ion beschleunigt, wobei der nicht dissociirte Theil die Umwandlung erleidet. v. Mbg.

11. ***A. Angeli* und *G. Boeris*.** *Ueber den Einfluss der electrolytischen Dissociation des Ammoniumnitrites in wässerigen Lösungen* (Gaz. chim. 22, p. 349—351. 1892). — Concentrirte Lösungen von Ammoniumnitrit NH_4NO_2 entwickeln in der Wärme N_2, verdünnte nicht. Die Verf. deuten dies dahin, dass die electrolytische Dissociation die Zersetzung hindere. Ist dies der Fall, so muss der Zusatz von Salzen, die die Dissociation heruntersetzen, die also NH_4 oder NO_2 enthalten wie NH_4Cl, $NaNO_2$, die N_2-Entwickelung befördern, was in der That der Fall ist. E. W.

12. ***W. Meyerhoffer*.** *Zur Kenntniss der Umwandlungsintervalle* (Ztschr. f. phys. Chem. 9, p. 641—648. 1892). — Stellt man für diejenigen Lösungen zweier Salze, die mit einem derselben *und* dem aus beiden gebildeten Doppelsalz im Gleichgewicht stehen, das Verhältniss der beiden Componenten als Function der Temperatur dar, so kann man leicht die Eigenthümlichkeiten des Umwandlungsintervalls überblicken. Dies wird einerseits von der Umwandlungstemperatur des Doppelsalzes in seine Componenten, andererseits von derjenigen Temperatur begrenzt, bei der Wasser auf das Doppelsalz keine zersetzende Wirkung mehr ausübt, sodass das Verhältniss der Componenten in der Lösung demselben im Doppelsalz gleich ist. Verf. unterscheidet positive und negative Umwandlungsintervalle, je nachdem das erstere Verhältniss sich dem letzteren mit steigender oder fallender Temperatur nähert.

Schreinemaker's Untersuchungen über die aus KJ, PbJ_2 und H_2O gebildeten Systeme (Beibl. 16, p. 249) ergeben, dass hier das Componentenverhältniss für die mit Doppelsalz + KJ und für die mit Doppelsalz + PbJ_2 im Gleichgewicht befindlichen Lösungen bei etwa 69° den gleichen Werth hat. Verf.

entwickelt, wiefern das Verhalten des zweiten Systems beim isothermen Eindampfen unterhalb 69° ein anderes sein muss als oberhalb dieser Temperatur. Zum Schluss hebt er gegenüber Trevor (vgl. Beibl. **15**, p. 633) die Nothwendigkeit hervor, den Begriff der gesättigten Lösung in aller Schärfe festzuhalten (In einer Anmerkung wendet sich der Herausgeber W. Ostwald gegen die letzten Ausführungen des Verf.). Wg.

---

13. ***F. A. H. Schreinemakers.*** *Nachtrag zu der Abhandlung: Ueber das Doppelsalz von Jodblei und Jodkalium* (Ztschr. f. physik. Chem. **10**, p. 467—476. 1892). — Bei seinen Untersuchungen über die gemeinsame Löslichkeit von PbJ_2 und KJ (Beibl. **16**, p. 249) hatte Verf. (im wesentlichen nach Ditte's Angaben) die Zusammensetzung des Doppelsalzes zu $PbJ_2 2 KJ 2\frac{1}{2} H_2O$ angenommen; übereinstimmend mit neueren Versuchen von C. H. Herty findet er jetzt, dass dafür $PbJ_2 KJ 2 H_2O$ zu setzen ist. Dementsprechend sind die Darstellung der Löslichkeitserscheinungen und die daraus gezogenen Schlüsse abzuändern. In den Curven ist nicht mehr die Anzahl Molecüle K_2J_2, sondern diejenige der KJ einzutragen, sodass die bezüglichen Dimensionen verdoppelt werden. Daraus ergibt sich dann, dass das Doppelsalz keine reine Löslichkeit besitzt, da alle Lösungen, mit denen es bestehen kann, ein Verhältniss KJ zu PbJ_2 grösser als 1 aufweisen. Bei höheren Temperaturen wird das Doppelsalz neben Lösung zersetzt in ein anderes Doppelsalz, das nur $^1/_2$ Mol. H_2O enthält, dessen Verhältniss der Jodüre aber unbekannt ist. Verf. zeigt noch, wie aus seinen graphischen Darstellungen sich ebenfalls die von Meyerhoffer (Beibl. **17**, p. 263) hervorgehobenen eigenthümlichen Verschiedenheiten beim Eindampfen der Lösungen oberhalb und unterhalb 70° ergeben und stellt die diesbezüglichen Ausführungen Meyerhoffer's richtig. Wg.

---

14. ***F. A. H. Schreinemakers.*** *Ueber das Gleichgewicht des Doppeljodürs von Kalium und Blei mit seiner wässerigen Lösung* (Arch. néerl. **26**, p. 179—216. 1892). — Seine diesbezüglichen Untersuchungen hat der Verf. bereits mitgetheilt in der Ztschr. f. phys. Chem. **9**, p. 57—77. 1892, vgl. Beibl. **16**, p. 249. Der Irrthum betreffs Zusammensetzung des

Doppelsalzes, der damals nachträglich berichtigt wurde (Ztschr. f. phys. Chem. **19**, p. 467—476. 1892, vgl. das vorige Referat), ist hier schon berücksichtigt, und die Darstellung dementsprechend abgeändert. Wg.

---

15. ***W. Hallock.*** *Chemische Wirkung zwischen festen Körpern* (Chem. News **67**, p. 43—45. 1893). — Zunächst zeigt der Verf., dass, wenn man festes Eis von sehr niedriger Temperatur und Salze zusammenbrachte, sie sich lösten, ebenso wenn man festes Natrium und Kalium zusammenbrachte, dabei sank die Temperatur. Trocknes Eis selbst setzt sich mit Natrium um. Der Verf. schiebt einen grossen Theil dieser Erscheinungen auf den Einfluss der stets vorhandenen Dämpfe, so auch die Verbindung von einzelnen Kampherstücken. Die Reactionen zwischen Kupfer und Schwefel, Kupfer und Quecksilberchlorid, Kaliumnitrat und Natriumacetat, die Spring bei der Compression beobachtet hat, treten auch auf, wenn die Stücke sich nicht berühren, sie rühren also auch von gebildeten Dämpfen her. E. W.

---

16. ***Bosscha.*** *Ueber die Genauigkeit der Vergleichungen eines Endmaassstabes mit einem Strichmeter* (C. R. **114**, p. 950—953. 1892). — Verf. hatte im September 1891 in einer der Academie vorgelegten Note mitgetheilt, dass das neue internationale Prototyp des Meters wahrscheinlich um $2^1/_2$ Mikron falsch ist und um diesen Betrag von dem Meter des Archives abweicht. Förster machte dagegen geltend, dass dies Prototyp allein die von allen Ländern der Metercommission angenommene Fundamentaleinheit repräsentirt und dass die Abweichungen, die Verf. angibt, wahrscheinlich durch die Ungenauigkeit verursacht werden, mit der sich ein End- und ein Strichmaass vergleichen lassen. Gegen diese Behauptung wendet sich Verf. und sucht nachzuweisen, dass diese Vergleichung bis auf ca. $^1/_2$ Mikron herzustellen ist; er schiebt die Ungenauigkeit auf die Unvollkommenheit der Instrumente, welche die gemischte Commission anwandte und auf das Ausserachtlassen gewisser Vorsichtsmassregeln, auf welche die französische Section hingewiesen hatte. W. J.

---

17. ***W. Schmidt.*** *Geschwindigkeitsmesser für Geschosse* (C. R. **114**, p. 733—734; Ztschr. f. Instrkde. **12**, p. 386. 1892). — Eine Unruhe wird mittels eines electrischen Stromes in der Lage grösster Elongation festgehalten. Das Geschoss zerreisst zuerst den Draht, welchen der festhaltende Strom durchfliesst; die Unruhe wird dadurch frei und beginnt ihre Schwingung. Diese wird durch einen zweiten Strom plötzlich stillgestellt (wie, ist nicht angegeben), wenn das Geschoss einen zweiten Draht zerreist, und aus dem von der Unruhe zurückgelegten Theil einer ganzen Schwingung wird die Zeit bestimmt, in welcher das Geschoss die Entfernung der beiden Rissstellen durchflogen hat. Bde.

---

18. ***F. Y. Edgeworth.*** *Ueber das Fehlergesetz* (Phil. Mag. **34**, p. 429—438 u. p. 518—526. 1892). — In der vorliegenden Abhandlung theilt der Verf. Untersuchungen über das Fehlergesetz mit und zeigt die Anwendungen derselben. J. M.

---

19. ***Périgaud.*** *Ueber den Einfluss der Lage des äusseren Thermometers bei den Beobachtungen der Zenithabstände* (C. R. **115**, p. 30—32. 1892). — Bei den Beobachtungen der Zenithabstände wird (in Paris) gewöhnlich zur Berechnung der Refraction ein Arago'sches Thermometer benutzt, das ausserhalb des Saales an der Nordseite des Gebäudes aufgehängt ist. Verf. zeigt durch mehrere Versuchsreihen, dass für Sterne, die dem Horizont näher stehen (in etwa 20° Entfernung) die Beobachtungen durch Angabe dieser Thermometer nicht mehr richtig reducirt werden und dass es besser ist, wie es auch die Theorie verlangt, die Temperatur der dem Objectiv des Fernrohrs benachbarten Luftschicht in Rechnung zu ziehen. Bei Verwendung des Arago'schen Thermometers können bis zu 1 Sec. Fehler in der Bestimmung des Zenithabstandes entstehen. W. J.

---

20. ***Jos. Finger.*** *Ueber die gegenseitigen Beziehungen gewisser in der Mechanik mit Vortheil anwendbarer Flächen zweiter Ordnung nebst Anwendungen auf Probleme der Astatik* (Wien. Sitzber. **101** (2a), p. 1105—1142. 1892). — Die Abhandlung soll als Einleitung zu einer grösseren Arbeit des

Verf. über den Kräftepol am starren Systeme dienen. Ist eine Fläche zweiter Ordnung

$$(1) \qquad a_x x^2 + a_y y^2 + a_z z^2 + 2 b_x yz + 2 b_y zx + 2 b_z yx = C$$

gegeben, setzt man

$$(2) \qquad \begin{vmatrix} a_x & b_z & b_y \\ b_z & a_y & b_x \\ b_y & b_x & a_z \end{vmatrix} = A$$

und nennt A_x die zu a_x adjungirte Subdeterminante, B_x die von b_x u. s. w., so heisst die Fläche

$$(3) \qquad A_x x^2 + A_y y^2 + A_z z^2 + 2 B_x yz + 2 B_y zx + 2 B_z xy = A / C$$

die zu (1) *adjungirte.*

Schreibt man die Gleichung einer Fläche zweiten Grades

$$(4) \qquad (a_{11} x + a_{12} y + a_{13} z)^2 + (a_{21} x + a_{22} y + a_{23} z)^2 + (a_{31} x + a_{32} y + a_{33} z)^2 = C^2,$$

so wird als *conjungirte* Fläche von (4) bezeichnet die Fläche

$$(5) \qquad (a_{11} x + a_{21} y + a_{31} z)^2 + (a_{12} x + a_{22} y + a_{32} z)^2 + (a_{13} x + a_{23} y + a_{33} z)^2 = C^2.$$

Subjungirt einem Ellipsoid endlich heisst diejenige mit ihr conaxiale Fläche zweiter Ordnung, deren Halbaxen gleich den Quadratwurzeln der Halbaxen jenes Ellipsoides sind.

Die Beziehungen der Adjunction und Conjunction werden analytisch und geometrisch, z. Th. mit Hülfe adjungirter Triëder, klar gelegt und auf die Darboux'schen (astatischen) Centralellipsoide I und III angewendet. Insbesondere ergibt sich, dass der „Centralpunkt des Kräftesystems“ für den beliebigen Punkt o in demjenigen Ellipsoid liegt, welches dem ersten Centralellipsoid von o adjungirt und dass dies das dritte Ellipsoid von Darboux ist. Die geometrische Axe der dem Centralpunkte entsprechenden Hauptcentralcylinderfläche steht normal zu dem Ellipsoid, welches dem Centralellipsoid von o adjungirt ist, m. a. W. die Centralebene des Kräftesystems berührt dieses adjungirte Ellipsoid. Die Richtungen der beiden anderen Hauptaxen jenes Cylinders stimmen überein mit den Tangentenrichtungen der Hauptschnitte dieses adjungirten Ellipsoides. Soll das gegebene Kräftesystem durch Drehung in eine Lage gelangen, bei welcher sich die Kräfte auf eine im Punkt o angreifende Einzelkraft reduciren, so muss nach dieser Drehung das Centralellipsoid mit der ihm conjungirten Fläche identisch

werden, wodurch sich die Formeln und Constructionsregeln beträchtlich vereinfachen.

Das subjungirte Ellipsoid wird theils zur Lösung einer Aufgabe aus der Elasticitätstheorie, theils für die Astatik verwendet Hier dient es u. A. dazu, einige hier und da, z. B. in Schell's Lehrbuch, gemachten irrthümlichen Angaben zu berichtigen. Bde.

---

21. ***P. Painlevé.*** *Berichtigungen zur Mittheilung über die Gleichungen der Dynamik* (C. R. **115**, p. 874—875. 1892). — Der Verf. gibt die Berichtigung eines typographischen Fehlers, welcher sich in einer der vorhergehenden Abhandlungen findet und Anlass zu einem Missverständniss gegeben hat. J. M.

---

22. ***C. Somigliana.*** *Ueber einen allgemeinen analytischen Ausdruck der oscillatorischen Bewegung* (Rendic. Ac. Roma **1**. 2. Sem. p. 111. 1892). — Der Verf. behandelt Theoreme, welche sich auf die oscillatorische Bewegung beziehen und auf die Zerlegung derselben in eine longitudinale Bewegung und eine transversale Bewegung. J. M.

---

23. ***Lord Kelvin.*** *Ueber die graphische Lösung dynamischer Probleme* (Phil. Mag. **34**, p. 443—448. 1892). — Der Verf. gibt die Methode und Anwendung der Construction der Bahn eines einzelnen Massentheilchen in einer Ebene, wenn auf das letztere eine Kraft wirkt, deren Potential für jeden Punkt der Ebene gegeben ist. J. M.

---

24. ***A. B. Basset.*** *Ueber die stationäre Bewegung und die Stabilität dynamischer Systeme* (Proc. of the Cambr. Phil. Soc. **7**, p. 351—357. 1892). — In der vorliegenden Abhandlung gibt der Verf. eine Methode zur Bestimmung der stationären Bewegung und der Stabilität dynamischer Systeme mit Hülfe des Principes der Energie. J. M.

---

25. ***C. H. C. Grinwis.*** *Die kinetische Energie der centralen Bewegung* (Mittheil. d. königl. Acad. d. Wissensch. Amsterdam **9**, p. 211—225. 1892). — Der Verf. entwickelt die Formeln für die kinetische Energie eines Massenpunktes, welcher

sich in einer parabolischen oder in einer elliptischen Bahn bewegt und gibt eine Discussion der erhaltenen Formeln und Gleichungen. J. M.

---

26. ***Paul Langheineken.*** *Das Potential einer materiellen Kugel, deren Dichtigkeit eine ganze Function der rechtwinkligen Coordinaten ist* (Diss. Leipzig, 1892, 59 pp.). — Ausser der in der Ueberschrift genannten Aufgabe behandelt der Verf. noch das logarithmische Potential einer materiellen Kreisfläche, deren Dichtigkeit eine ganze rationale Function der Coordinaten ist. Der Inhalt ist von wesentlich mathematischem Interesse. Bde.

---

27. ***Ch. E. Guillaume.*** *Mechanische Probleme* (La Nature **21**, Nr. 1021. p. 59—62. 1892). — Elementare Erörterung über die maximale Gegenkraft, welche entsteht, wenn die lebendige Kraft einer bewegten Masse durch einen Stoss vernichtet wird. Ein hübscher Demonstrationsversuch: An einem Draht hängt man eine Scheibe auf und lässt einen schweren Ring aus solcher Höhe auf dieselbe fallen, dass der Draht eben reisst. Dann bleibt der Draht unversehrt, wenn man die Scheibe vorher beschwert hat. Bde.

---

28. ***Elliot.*** *Ueber die Bewegung eines materiellen Punktes im Fall eines Widerstandes, welcher der Geschwindigkeit proportional ist* (C. R. **115**, p. 1262—1264. 1892). — Ein Punkt von der Masse Eins unterliege einem Widerstand, welcher der Geschwindigkeit proportional ist, und im Uebrigen Potentialkräften. Seine Differentialgleichung lässt sich dann aus der Form

$$\frac{d^2 x_i}{dt^2} + k\frac{dx_i}{dt} = -\frac{\partial U}{\partial x_i} \quad (i = 1, 2, 3) \tag{1}$$

in die Lagrange'sche Gestalt bringen

$$\frac{d}{dt}\left(\frac{\partial T}{\partial q'_h}\right) + k\frac{\partial T}{\partial q'_h} - \frac{\partial T}{\partial q_h} = -\frac{\partial U}{\partial h}. \tag{2}$$

Führt man die neue Variable ein

$$p_h = e^{kt}\frac{\partial T}{\partial q'_h}.$$

so erhält man die canonische Form

$$\frac{dq_h}{dt} = e^{kt}\frac{\partial(T+U)}{\partial p_h} \qquad \frac{dp_h}{dt} = -e^{kt}\frac{\partial(T+U)}{\partial q_h}.$$

Man kann hiernach, wenn man ein vollständiges Integral der Gleichung

$$\frac{\partial V}{\partial t} + e^{kt}(T+U) = 0$$

kennt, die endlichen Gleichungen der Bewegung nach Jacobi's Methode finden. Die Anwendungen auf Bewegungen auf einer Linie und in der Ebene sind angeführt, ebenso die für Centralbewegungen. Die letztere führt auf blosse Quadraturen, wenn das Kraftgesetz die Form hat

$$f'(r) = \tfrac{1}{4}m(m-2)k^2r + \frac{4-2m}{m}Ar^{\frac{4-2m}{m}},$$

wo m und A willkürliche Constanten sind. Für $m = 2$ wird f proportional der Entfernung. Bde.

---

29. **A. Wernicke.** *Beiträge zur Theorie der centrodynamischen Körper* (Prog. d. Herzogl. Neuen Gymnasium zu Braunschweig. 1892. 4°. 36 pp). — Die vorliegende Abhandlung gibt zunächst eine geschichtliche Entwicklung der Theorie der centrodynamischen Körper. Weil der centrodynamische Charakter eines Körpers sowohl durch die gegebene Art der Massenvertheilung des Körpers als auch durch das geltende Beschleunigungsgesetz bestimmt wird, so behandelt der Verf. die Frage: *Welches sind die allgemeinen Beziehungen zwischen der Art der Massenvertheilung des Körpers und dem Beschleunigungsgesetz, welche die Existenz centrodynamischer Körper bedingen.* Zur Beantwortung dieser Frage gibt der Verf. zunächst eine schärfere Begriffsbestimmung des centrodynamischen Körpers und des centrodynamischen Punktsystems, als dessen Sonderfall der centrodynamische Körper erscheint. Auch wird der Begriff des centrodynamischen Körpers in einer Formel ausgedrückt. Als eine Eigenschaft der centrodynamischen Körper ergibt sich, dass die Niveauflächen desselben concentrische Kugelflächen vom Mittelpunkte 0 sind. Der Verf. untersucht sodann solche centrodynamische Körper, welche innerhalb jeder Niveaufläche homogen sind und demnach auch von einer Niveaufläche begrenzt werden. Für die

concentrisch-geschichteten Kugeln gilt die Beziehung: Wenn eine homogen belegte Kugelfläche bei dem elementaren Beschleunigungsgesetz $\varphi(\varrho)$ centrodynamisch ist, so ist auch eine concentrisch-geschichtete Kugel bei demselben elementaren Beschleunigungsgesetze $\varphi(\varrho)$ centrodynamisch, und zwar fällt das dynamische Centrum stets mit dem betreffenden Mittelpunkt zusammen. In dem Falle, wo jede concentrisch-geschichtete Kugel bei dem elementaren Beschleunigungsgesetz $\varphi(\varrho)$ centrodynamisch ist, falls es nur irgend eine bestimmte concentrisch-geschichtete Kugel von dieser Beschaffenheit gibt, gilt auch die Umkehrung der eben erwähnten Beziehung. In diesem Falle hängt das allgemeine Problem *nur* von der Beantwortung der Frage ab: Welche Form hat das Gesetz $\varphi(\varrho)$ der elementaren Beschleunigung für eine homogen belegte Kugelfläche, wenn dieselbe in Bezug auf ihren Mittelpunkt centrodynamisch ist. Diese Frage wird vom Verf. ausführlich untersucht und zugleich wird, um die Beziehung des Newton'schen Gesetzes zur Dreizahl der Raumdimensionen festzustellen, die weitergehende Aufgabe behandelt: Welche Form hat das Gesetz der elementaren Beschleunigung $\varphi(\varrho)$ für ein homogenes Gebilde $x_1^2 + x_2^2 + \ldots + x_n^2 = \text{const.}$, welches einer homogenen Kugelfläche des Raumes entspricht, falls dieses Gebilde in Bezug auf seine Mittelstelle 0, 0, ... 0 centrodynamisch ist.

J. M.

---

30. ***Edmund Koebke.*** ***Beiträge zur Untersuchung der Bewegung eines schweren Punktes auf einer Rotationsfläche*** (Diss. Halle, 1892, 46 pp.). — Der Verf. discutirt das Jacobi'sche Problem der Bewegung eines Punktes auf einer Rotationsfläche, in deren Parallelkreisen die Kräftefunction constant ist, unter der Voraussetzung, die wirkende Kraft sei die Schwere, und mit besonderer Berücksichtigung derjenigen Rotationsflächen, für welche die Lösung durch elliptische Integrale gegeben wird. Solcher Flächen existiren nach einem von Kobb (Arch. math. 10, p. 89. 1887) aufgestellten Kriterium fünf, Kugel, Paraboloid und Kegel, letztere mit verticaler Axe, und die beiden Flächen

$$3ar^2 + z^2(z-a) = 0$$
$$2r^4 + 3a^2r^2 - 2a^3z = 0,$$

wo die Axe der z vertical liegt und die r die Radien der Parallelkreise sind. Da die drei ersten schon mehrfach be-

handelt sind, discutirt der Verf. die beiden letzteren und führt für sie die vollständige Lösung durch. Bde.

31. ***H. Ruoss.*** *Die Regelflächen isochroner Pendelschwingungen für einen beliebigen Körper* (Sepab. a. d. Mitth. d. math.-naturwiss. Vereins in Württemberg. p. 53—60. Stuttgart, Metzler, 1892). — Im Anschluss an Böklins Untersuchungen über die Axen für isochrone Schwingungen eines Körpers (Beibl. 7, p. 74—76 und 8, p. 11) erörtert der Verf. die Fragen: Welches ist die Regelfläche, deren Erzeugende senkrecht zu einem beliebigen Schwerpunktsstrahl liegen und Drehaxen für isochrone Schwingungen sind? Welchen Schwerpunktsstrahlen kommen lauter imaginäre Drehaxen zu? und wieviele Schwingungen kann ein Körper höchstens in der Minute machen? Bei der Discussion der beiden ersten Fragen wird die Pendellänge l als gegeben angesehen; wegen der Ergebnisse muss auf das Original verwiesen werden. Bezüglich der dritten ergibt sich: Die Axen kleinster Schwingungszeit sind die Mantellinien eines Kreiscylinders, der um die grösste Axe des Cauchy-Poinsot'schen Centralellipsoides mit ihrer reciproken Länge als Radius beschrieben wird; die zugehörige Schwingungszeit ist pro Secunde

$$\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{2k_3}}\,.$$

wo k_3 den kleinsten Trägheitsradius des Körpers bezeichnet. Bde.

32. ***G. Defforges.*** *Ueber die Natur der Rotation der Pendelschneide auf ihrer Suspensionsebene* (C. R. **115**, p. 28—30. 1892). — Der Verf. betrachtet die Bewegung der Pendelschneide als zusammengesetzt aus einer rollenden und einer gleitenden Bewegung. Die Versuche sind mit 4 Pendeln von verschiedenem Gewicht und von verschiedener Länge angestellt worden, um den Einfluss der gleitenden Bewegung zu ermitteln. J. M.

33. ***S. Riefler.*** *Quecksilber-Compensationspendel neuer Construction, welches keine nachträgliche Correctur der Compensation mehr erfordert* (Ctrlbl. f. Opt. u. Mech. **13.** Jahrg. p. 238—239. 1892). — Dieses Pendel besteht aus einem Mannesmann-Stahlrohr von 16 mm Weite und 1 mm Wandstärke, welches bis auf die Höhe von etwa $^2/_3$ seiner Länge

mit Quecksilber gefüllt ist. Das Pendel hat eine mehrere Kilogramm schwere Metalllinse, welche ihrer Form wegen die Luft gut durchschneidet. Unterhalb der Linse sind scheibenförmige Gewichtskörper für die Correctur der Compensation aufgeschraubt. Die Anzahl dieser Gewichtskörper kann nach Bedarf vermehrt oder vermindert werden. Die Compensation wird also durch Aenderung des Pendelgewichtes herbeigeführt und die Höhe der Quecksilbersäule bleibt unverändert, während bei dem Graham-Pendel so lange Quecksilber zu- oder ausgegossen wird, bis die Compensation erreicht ist. Eine solche Aenderung braucht indess nur dann vorgenommen zu werden, wenn das Pendel statt für mittlere Zeit, für welche es berechnet ist, für Sternzeit Verwendung finden soll. Der Ausdehnungscoefficient des Stahlrohres wird für jedes Pendel in der physikalisch-technischen Reichsanstalt bestimmt. Die Genauigkeit dieser Messungen ist so gross, dass der Compensationsfehler, welcher dem wahrscheinlichen Fehler des von der Reichsanstalt ermittelten Ausdehnungscoefficienten entspricht, nicht mehr als ± 0,0017 Secunden beträgt. Die Genauigkeit der Compensationsberechnug, welche demnächst veröffentlicht werden soll, schliesst einen nennenswerthen Fehler der Compensation überhaupt aus, und der wahrscheinliche Compensationsfehler dieser Pendel überschreitet nicht die Grösse von ± 0,005 Secunden pro Tag und ± 1° Temperaturunterschied. J. M.

---

34. ***Emanuel Czuber.*** *Die Reduction geometrischer Nivellements wegen Veränderlichkeit der Schwerkraft* (39 pp. Sepab. a. Techn. Blätter 23. Prag 1892). — Die Schrift enthält eine recht fassliche Darstellung der neueren Theorien geodätischer Correction. Trotz ihrer Kürze geht sie auf die Elemente der dynamischen Lehre von Geoid zurück und behandelt dann eingehender die orthometrische, wie die dynamische Theorie nebst den sich aus beiden ergebenden Correctionen und ihrer Bedeutung, sodass sie als ein kurzes Lehrbuch zur Einleitung in den behandelten Gegenstand bezeichnet werden kann. Bde.

---

35. ***F. J. Smith.*** *Eine Luftquecksilberpumpe zur Hebung des Quecksilbers bei verschiedenen Quecksilberluftpumpen* (Phil. Mag. (5) 34, p. 115—117. 1892). — Es wird eine Vorrichtung

beschrieben, um eine Sprengel'sche Pumpe in eine selbstthätige zu verwandeln. Diese Vorrichtung ist nichts anderes als eine umgekehrte und rückwärts wirkende Sprengel'sche Pumpe; wo bei dieser ein Vacuum erzeugt wird, wird hier Luft eingepresst, und kleine Quecksilbercylinder werden statt zum Fallen zum Steigen gebracht. Die Comprimirung der Luft kann entweder durch eine von einem Motor betriebene Condensationspumpe oder durch Benutzung vorhandenen Wasserdruckes mittels eines einfachen Apparates erfolgen, wobei nur wenig Wasser verbraucht wird. Der Haupt- wie der Hilfsapparat können auch noch zu manchen andern Laboratoriumszwecken dienen. In Bezug auf die nähere Einrichtung des Apparats muss auf das Original verwiesen werden, da sie ohne Abbildungen doch nicht verständlich sein würde. F. A.

---

36. ***F. Parmentier.*** *Einfache Art und Weise, den Wasserhammerversuch anzustellen* (J. d. Phys. (3) 1, p. 393—394. 1892). — Es handelt sich um den „harten“ Anschlag des Wassers an die Gefässwand, wenn aus einem einseitig geschlossenen und vollständig mit Wasser gefüllten Rohre ein Theil der Flüssigkeit durch einen kräftigen Stoss herausgeschleudert wird. Zur Demonstration dieser Wirkung des Luftdruckes empfiehlt Verf. Röhren von etwa 50 cm Länge und 3 bis 10 mm Durchmesser, an deren geschlossenen Enden kleine Kugeln angeblasen sein können. Mit Aether, Alkohol oder Oel gelingen die Versuche schlechter. D. C.

---

37. ***F. Neesen.*** *Photographische Aufzeichnung und Theorie der Geschosspendelung* (Arch. f. d. Artillerie u. Ingenieur-Officiere. Jahrg. 56, p. 476—500. 1892). — Die Versuche des Verf. über die pendelnde Bewegung des Geschosses sind auf dem Schiessplatze zu Cummersdorf angestellt worden. Die Oeffnung für den Sonnenstrahl befand sich in der Seitenwand des Geschosses; die lichtempfindliche Platte war parallel oder wenig geneigt zur Geschossaxe. Die vom Lichtstrahle gezeichneten Curven sind dann Ellipsenzüge als Schnitte der Zeichnungsebene mit einem durch die Oeffnung dringenden Lichtcylinder. Der Abhandlung sind Abbildungen einiger Platten beigegeben. Am Schlusse theilt der Verf. ausführlich die

Ergebnisse seiner Versuche mit. Auf Grund dieser Versuche können die verschiedenen aufgestellten Luftwiederstandsgesetze einer Prüfung unterzogen werden, da sowohl durch diese Versuche die Dauer der Pendelungen als auch deren Amplitude erhalten wird. Der Verf. glaubt, dass zu einer entscheidenden Prüfung der Luftwiderstandsgesetze noch mehr Versuche unter verschiedenen Bedingungen angestellt werden müssen. Als eine Folgerung seiner Versuche hebt derselbe hervor, dass die Theorie, welche das Drehungsmoment des Luftwiderstandes als constant annimmt, unhaltbar ist. J. M.

---

38. ***L. Cailletet und E. Colardeau.*** *Experimentelle Untersuchungen über den Fall der Körper und über den Luftwiderstand bei ihrer Bewegung* (C. R. **115**, p. 13—19. 1892). — Die Verf. haben ihre Untersuchungen am Eiffelthurm angestellt. Um das Bewegungsgesetz und die Lage des bewegten Körpers im Raume in jedem Augenblick zu bestimmen, ist mit dem fallenden Körper ein sehr dünner und leichter Faden verbunden, welcher in Abschnitte von je 20 m getheilt ist und sich von einem bez. zwei oder drei Kegelmänteln ohne Reibung während des Falles abwickelt. Jedesmal, wenn 20 m abgewickelt sind, wird der electrische Strom einer Kette durch die Bewegung des Fadens geöffnet. Die Verf. haben mehrere Methoden benutzt, um den Fehler zu eliminiren, welcher von dem Widerstand bei der Abwicklung des Fadens herrührt. Der Widerstand, welchen ebene Flächen gleicher Grösse bei der Bewegung durch die Luft erfahren, hängt nicht von der Gestalt der Flächen ab, wenn die Bewegungsrichtung stets senkrecht zur Fläche ist. Der Widerstand, welchen eine ebene Fläche erfährt, wächst proportional mit der Grösse der Fläche. J. M.

---

39. ***E. Beltrami.*** *Ueber das elastische Mittel von Green. Zweite Abhandlung* (Nuov. Cim. (3) **30**, p. 126—137. 1891). — Im isotropen Mittel sind in jedem Punkte die Hauptdilatationen und -drucke gleich gerichtet. Der Verf. suchte die Beziehung zwischen Hauptdilatationen und -drucken im Green'schen Mittel (Beibl. **16**, p. 391) und findet, dass die Hauptdrucke die Richtungen der Axen eines Kegels zweiter Ordnung haben. Dieser Kegel wird bestimmt durch eine das Green'sche Mittel charak-

terisirende Function, welche die Vertheilung der Elasticitätsverhältnisse in ihm angibt, und durch das (von Fall zu Fall veränderliche) System der vorhandenen Dilatationen. Im allgemeinen fällt keine der Hauptdruckrichtungen mit der Richtung einer Hauptdilatation zusammen.

Macht man für ein beliebiges elastisches Mittel (mit 21 Elasticitätsconstanten) die besondere Annahme, dass in ihm nur ein Druck p vorhanden sei, und untersucht, wie viel Richtungen R dieses Druckes es gibt, in welche auch eine der zugehörigen drei Hauptdilatationen fällt, so ergeben sich nach des Verf. Rechnung, sobald die Anzahl der Richtungen R überhaupt endlich ist, höchstens 13 und wenigstens drei solcher Richtungen R. Im Green'schen Mittel ist die Anzahl dieser Richtungen unendlich, so dass jede beliebige Gerade zu den Richtungen R gehört.

Die Umkehrung dieses Problems setzt voraus, dass in dem allgemeinen Mittel (mit 21 Constanten) nur eine Dilatation ε vorhanden sei. Gefragt wird nach der Anzahl von Richtungen für ε, so dass einer der Hauptdrucke in dieselbe Richtung fällt. Bei der Beantwortung kommen Rechnungen, welche De St.-Venant und Clebsch gegeben haben, zur Verwendung. Als die gesuchten Richtungen ergaben sich die drei Symmetrieaxen und je ein Linienpaar in jeder der drei Symmetrieebenen. Doch können die drei Linienpaare auch sämmtlich imaginär werden. Lck.

---

40. **E. Mercadier.** *Ueber die allgemeine Form des Gesetzes schwingender Bewegungen in einem isotropen Mittel* (C. R. **115**, p. 1264—1267. 1892). — Es sei n die Schwingungszahl, q die Elasticität, δ die specifische Masse, φ eine Function der geometrischen Gestalt, deren Dimension offen gelassen wird; dann haben diese Grössen die Dimensionen

	L	M	T
n	0	0	−1
q	−1	1	−2
δ	−3	1	0
φ	φ	0	0

Das Schwingungsgesetz ist durch eine Gleichung zwischen n, q, δ, φ auszudrücken, die von den Einheiten in L, M, T unabhängig ist. Um von M unabhängig zu sein, darf sie nur

von q/δ abhängen, um von T unabhängig zu sein, nur von $n/\sqrt{(q/\delta)}$, um nicht von der Längeneinheit abzuhängen, muss sie die Form haben

$$\frac{n\varphi_1}{\sqrt{\frac{q}{\delta}}} = A,$$

wo A eine Constante und φ_1 von der Dimension L^1 ist. Man erhält also die allgemeine Gleichung

$$n = A\sqrt{\frac{q}{\delta}} \cdot \frac{1}{\varphi_1}.$$

Bei der Kugel ist φ durch den einzigen Parameter R (Radius) charakterisirt, also ist für sie

$$n = A\sqrt{\frac{q}{\delta}} \cdot \frac{1}{R},$$

übereinstimmend mit der Erfahrung. In ähnlicher Weise werden Scheiben, Stangen, Longitudinalschwingungen von Saiten behandelt und zum Schluss die Sätze abgeleitet: Sind zwei Körper geometrisch ähnlich, so ist das Verhältniss n_1/n_2 für sie eine reine Zahl. Sind sie mechanisch ähnlich, d. h. ist $\delta/\delta' = \alpha$, $q/q' = \gamma$, so ist bei gleicher Gestalt $n/n' = \sqrt{\gamma/\alpha}$. Der erste dieser Sätze ist experimentell von Savart, der zweite theoretisch von Cauchy gefunden. Bde.

---

41. ***W. Voigt.*** *Ueber die innere Reibung der festen Körper, insbesondere der Krystalle. 1. Theil* (Abh. Kg. Ges. Gött. **36**, 47 pp. 1890). — Als innere Reibung definirt der Verf. nur diejenige zwischen den Theilen desselben Körpers wirkende Kraft, welche ebenso wie die Flüssigkeitsreibung infolge von Geschwindigkeitsdifferenzen innerhalb des Körpers auftritt, so dass es sich hierbei nur um Bewegungserscheinungen innerhalb der sog. Elasticitätsgrenze handelt. Die drei normalen und drei tangentialen Componenten der Reibungskräfte, welche in den allgemeinen Bewegungsgleichungen zu den entsprechenden Componenten der elastischen Kräfte hinzutreten, sind lineare Functionen der Deformationsgeschwindigkeiten X_x', X_y'.... Durch diese sechs Reibungscomponenten werden also 36, im allgemeinen von einander unabhängige Reibungsconstanten in die Rechnung eingeführt. Ihre Werthe ändern sich mit der Lage des rechtwinkligen Coordinatensystems im Krystall.

Wählt man letzteres in Uebereinstimmung mit den Krystallaxen, so erhalten die Constanten als *Hauptreibungsconstanten* eine nur von der Krystallstructur, aber nicht mehr von einem willkürlichen Coordinatensystem abhängige Bedeutung. Diese Hauptreibungsconstanten $a_{hk} (h = 1, 2 \ldots 6, k = 1, 2 \ldots 6)$ haben jedoch nicht die Eigenschaft: $a_{hk} = a_{kh}$. Nun bedingen die Symmetrieverhältnisse der Krystallstructur entsprechende Symmetrien zwischen den Reibungsconstanten, welche dadurch gefunden werden, dass die Reibungscomponenten von einem Coordinatensystem auf ein anderes, krystallographisch gleichwerthiges transformirt werden. Das neue System der Reibungskräfte muss mit dem alten identisch sein. Aus dieser Bedingung findet der Verf. für die Zahl der Hauptreibungsconstanten im triklinen System 36, im monoklinen 20, im rhombischen 12, in den beiden Abtheilungen des quadratischen 7 bez. 9, im regulären 3 und in den drei Abtheilungen des hexagonalen Systems bez. 6, 8 oder 11. Ein isotropes Mittel hat 2 Reibungsconstanten.

Es handelt sich weiter um die experimentelle Bestimmung der Hauptreibungsconstanten. Sie sollen, wie der Verf. vorschlägt, aus relativ langsamen Schwingungen eines prismatischen oder cylindrischen elastischen Körpers bestimmt werden. An dem einen Ende soll er befestigt, an dem anderen aber derartig mit einem trägen System S verbunden sein, dass er nicht schwingen kann, ohne dieses gleichfalls zu bewegen. Dabei soll S der Schwere entzogen sein, indem man S um eine feste, durch den Schwerpunkt gehende, horizontale Axe drehbar macht. Die Art der Verbindung des Cylinderendes mit S ist je nach der Art der Cylinderschwingungen (longitudinale, transversale und Drillungsschwingungen) verschieden. Der Verf. zeigt durch eine Näherungsrechnung, dass alsdann die dämpfende Wirkung der inneren Reibung bei gleichförmigen longitudinalen oder transversalen Schwingungen des Stabes durch ein gewisses Aggregat von Reibungs- und Elasticitätsconstanten gemessen wird; bei gleichförmigen Drillungsschwingungen wird sie in erster Linie durch zwei andere Aggregate dieser Constanten gemessen.

Bei der Berechnung der Dämpfung unendlich kleiner Schwingungen in einem unendlich dünnen cylindrischen Stabe

ist es nicht nöthig, sehr langsame Schwingungen vorauszusetzen. Denn die Vereinfachung (Weglassen der Beschleunigungen), zu welcher in den allgemeinen Bewegungsgleichungen diese Voraussetzung bei endlichem Stabquerschnitt führt, ist nach Kirchhoff (Mech. p. 410) ohne weiteres statthaft, falls man die Querdimensionen des Cylinders unendlich klein gegen seine Länge nimmt. Doch muss bei der weiteren Behandlung der Reibung in einem unendlich dünnen Stabe die neue Voraussetzung gemacht werden, dass die Reibungsconstanten sehr kleine Werthe haben.

In den Bewegungsgleichungen des Systems S, welches durch die Schwingungen des Stabes bewegt wird, treten nur gewisse Aggregate von Reibungs- und Elasticitätsconstanten auf, welche lineare Functionen der Reibungsconstanten sind. Der Verf. bezeichnet diese Aggregate als Reibungsmoduln, und zwar als *Hauptreibungsmoduln*, wenn das Axensystem, auf welches sie sich beziehen, nach den krystallographischen Axen gerichtet ist. Andere Aggregate, welche ausschliesslich von den Elasticitätsconstanten gebildet werden und als Coefficienten der Reibungsconstanten in den Reibungsmoduln auftreten, bezeichnet er als Elasticitätsmoduln. Die Zahl der Reibungsmoduln ist in den verschiedenen Krystallsystemen immer dieselbe wie die der Reibungsconstanten. Die Zahl der Elasticitätsmoduln ist immer kleiner als die der Reibungsmoduln; nur im regulären System und im isotropen Mittel sind beide Zahlen gleich (3 bez. 2).

Experimentelle Bestimmungen sind für spätere Mittheilungen in Aussicht genommen. Lck.

---

42 u. 43. ***M. Ascoli.*** *Ueber die Zähigkeit des Eisens bei verschiedenen Temperaturen* (Rend. R. Acc. Rom. (5) 1, 1. Sem. p. 388—395. 1892). — *Ueber das Maass der Plasticität fester Körper und über die Plasticität des Eisens bei verschiedenen Temperaturen* (Ibid. p. 414—419). — Pisati hatte (Soc. Ital. delle Sci. 1876) an Eisendrähten gefunden, dass die Zähigkeit bei steigender Temperatur zunächst ein Minimum und gegen 100° ein Maximum erreicht; diesem folgte ein stärkeres Minimum und darauf ein plötzlich eintretendes grosses Maximum. Doch war die Grösse des ersten Maximum und die Temperatur

des zweiten Minimum vom Querschnitt abhängig. Erstere war um so grösser, letztere um so kleiner, je dicker der Draht war.

Der Verf. hat an Streifen von gewalztem Eisen (50 cm lang, 10 bis 12 mm breit, 0,61 bis 4,15 mm dick) die Zähigkeit bei verschiedenen Temperaturen (Bruchgewicht: schliesslichen Querschnitt) gemessen und seine Beobachtungsmethode beschrieben. Er findet nur ein Minimum der Zähigkeit bei 70° und nur ein Maximum bei etwa 236°. Für die entsprechenden Temperaturen fand Le Chatelier an Eisenstäben (Beibl. **16**, p. 121) 80° und 250°. Das Ansteigen vom Minimum zum Maximum ist zwar schnell, aber nicht plötzlich. — Im allgemeinen hatte die Bruchstelle bei Temperaturen unter derjenigen des Minimum ein unregelmässiges Aussehen, bei höheren Temperaturen ein durchaus regelmässiges. — Mit wachsender Temperatur nimmt das Verhältniss des ursprünglichen Querschnittes zu dem schliesslichen Querschnitte ab und erreicht bei 150° ein Minimum.

Aus den von Brillouin (Beibl. **16**, p. 634) gegebenen Definitionen für die Plasticität und Sprödigkeit ergibt sich kein Maass für die Grösse der Plasticität eines Körpers. Gegen die von Auerbach (Wied. Ann. 45, p. 277. 1892) vorgeschlagenen Maasse für die Plasticität wendet der Verf. ein, dass letztere nicht ausschliesslich durch eine Kraft oder durch eine Deformation messbar sei, sondern durch beide gleichzeitig. Demgemäss definirt er als Maass der Plasticität das Verhältniss der bleibenden Deformation (Dehnung) zu der Kraft, durch welche sie hervorgebracht wurde. Die oben mitgetheilten Versuche über die Zähigkeit der Eisenstreifen lieferten auch die Zahlenwerthe zur Berechnung der Plasticität des Eisens. Es ergab sich: 1. Bei constanter Temperatur wächst die Plasticität mit der Zugkraft; 2. Mit wachsender Temperatur nimmt die Plasticität in einer regelmässigen Weise bis zu einem Minimum ab, welches bei 150° erreicht wird. — Für die Elasticitätsgrenze constatirte der Verf., dass sie mit wachsender Temperatur abnimmt. Lck.

---

44. ***W. Nernst.*** *Ueber die mit der Vermischung concentrirter Lösungen verbundene Aenderung der freien Energie* (Gött. Nachr. 1892. No. 12. p. 428—438). — Nach von Helmholtz gilt für alle isothermen Vorgänge die Beziehung:

$$F - Q = T \frac{\partial F}{\partial T},$$

wenn F die entsprechende Abnahme der freien Energie (in maximo zu gewinnende Arbeit), Q die Gesammtenergie (Wärmeentwickelung), T die absolute Temperatur. Zwei besondere Fälle sind hier von Interesse: 1) $Q = 0$, 2) $F = Q$. Für das thermische Verhalten von *Lösungen* ist der erstere insbesondere von van't Hoff studirt; er liegt vor bei der Vermischung „idealer verdünnter“ Lösungen, die eben dadurch gekennzeichnet sind, dass die Wärmetönung ihrer Vermischung verschwindend klein, dementsprechend der Logarithmus des Verhältnisses ihrer Dampfspannungen von der Temperatur unabhängig ist. — Nernst zeigt an dem vorhandenen Beobachtungsmaterial, dass es auch Lösungen gibt — sie werden als „ideale concentrirte“ bezeichnet —, bei denen der *zweite* Fall statthat. Hier ist die bei der reversibeln Vermischung zu gewinnende Arbeit (nahe) gleich der sonst eintretenden Wärmetönung, also nach obiger Gleichung beide von T unabhängig. Solches Verhalten zeigen nach v. Helmholtz' Messungen zwei gegeneinander geschaltete Calomelelemente verschiedener Concentration, nach Jahn gilt das gleiche für Elemente von Warren de la Rue; auch gewisse Concentrationen wässeriger H_2SO_4-Lösungen ergeben dieselbe Beziehung, wenn man die äussere Arbeit als durch ihre Verdampfung gewonnen berechnet; in Uebereinstimmung mit obiger Gleichung zeigt sich bei ihnen der Logarithmus des Verhältnisses ihrer Dampfspannungen der absoluten Temperatur umgekehrt proportional. Wg.

---

45. ***A. C. van Rijn van Alkemade.*** *Anwendungen der Theorie von Gibbs auf Gleichgewichtszustände von Salzlösungen mit festen Phasen* (Verh. Kon. Akad. van Wetensch. Amsterdam (1) **1**, Nr. 5, 65 pp. 1892). — Die Abhandlung gibt zunächst kurz die Grundzüge der Gibbs'schen Thermodynamik wieder und wendet sodann die geometrische Darstellungsweise derselben an, um eine Uebersicht über die möglichen Gleichgewichtszustände zwischen Salzlösungen und festen Phasen zu geben. Es werden so behandelt das Gleichgewicht der Lösung eines einzigen Salzes mit dem festen wasserfreien Salz, das Gleichgewicht zwischen nebeneinander bestehenden flüssigen

Phasen, wie es namentlich die Versuche von Alexejew kennen gelehrt haben, ferner das zwischen Lösungen und Hydraten und die Löslichkeit eines Gemisches von zwei Salzen, insbesondere in den Fällen, wo diese isomorphe Mischkrystalle oder ein Doppelsalz miteinander bilden. Die Versuche von Bakhuis Roozeboom und andern liefern die experimentelle Bestätigung der thermodynamischen Forderungen, wie das von den Experimentatoren selbst schon hervorgehoben war.

Wg.

---

46. ***H. W. Bakhuis Roozeboom.*** *Die Löslichkeitscurve für Salzpaare, welche sowohl Doppelsalz als Mischkrystalle bilden, speciell für Salmiak mit Eisenchlorid* (Ztschr. f. phys. Chem. **10**, p. 145—164. 1892). — Salmiak und Eisenchlorid können miteinander sowohl ein Doppelsalz als auch Mischkrystalle verschiedener Zusammensetzung bilden. Verf. ermittelte, neben welchen Lösungsconcentrationen diese Phasen bei 15° bestehen können, und fand:

Eine Lösung, welche auf 100 Mol. Wasser enthält:	ist bei 15° im stabilen Gleichgewicht mit:
9,30 bis 9,93 Mol. $FeCl_3$ und 0 „ 1,36 „ NH_4Cl,	dem Hydrat $Fe_2Cl_6.12H_2O$,
9,93 „ 6,8 „ $FeCl_3$ und 1,36 „ 7,8 „ NH_4Cl,	dem Doppelsalz $4NH_4Cl.Fe_2Cl_6.2H_2O$,
6,8 „ 0 „ $FeCl_3$ und 7,8 „ 11,88 „ NH_4Cl,	Mischkrystallen mit 7,3 bis 0 % Eisenchlorid.

Trägt man den Gehalt der Lösungen in ein Coordinatensystem ein — die Anzahl Mol. NH_4Cl als Abscisse, $FeCl_3$ als Ordinate — so ergibt sich eine Curve, die aus drei in zwei Spitzen zusammenstossenden Zweigen besteht; die Spitzen bezeichnen diejenigen beiden Lösungen, die mit Doppelsalz und Eisenchloridhydrat bez. mit Doppelsalz und Mischkrystallen nebeneinander im Gleichgewicht sind. Die übrigen möglichen Vertheilungen sind als labil anzusehen. Der Zusammenhang zwischen dem Gehalt der Mischkrystalle und dem der Lösung an Eisenchlorid liess sich noch nicht genügend sicher bestimmen, ebensowenig, in welcher Form das Eisenchlorid in den Mischkrystallen enthalten ist. Verf. gibt zum Schluss eine allgemeine Uebersicht über die Erscheinungen, die bei der Auflösung von Salzpaaren auftreten können. Wg.

---

47. ***H. W. Bakhuis Roozeboom.*** *Die Hydrate des Eisenchlorids* (Ztschr. f. phys. Chem. **10**, p. 477—503. 1892). — Verf. stellt selbst die Ergebnisse seiner Arbeit in folgenden Sätzen zusammen:

„1. Es gibt vier Hydrate des Eisenchlorids, mit 12, 7, 5 und 4 Molecülen Wasser.

2. Die Hydrate mit 7 und $4H_2O$ sind neu, die Zusammensetzung desjenigen mit $5H_2O$ wurde zuerst sicher gestellt.

3. Ihre Schmelzpunkte wurden festgestellt auf 37°, 32,5°, 56°, 73,5°. Unterhalb dieser Schmelzpunkte können sie alle im Gleichgewicht stehen sowohl mit wasserärmeren als mit wasserreicheren Lösungen. Diese gesättigten Lösungen bilden zwei Aeste der Löslichkeitscurve, welche im Schmelzpunkte continuirlich ineinander übergehen.

4. Die Curven für wasserreichere Lösungen eines Hydrats begegnen bei bestimmten Temperaturen den Curven für wasserärmere Lösungen des nächst höheren Hydrats. Bei diesen Temperaturen erstarren die Lösungen zu Gemischen beider Hydrate. In den äussersten Gemischen treten Eis und wasserfreies Eisenchlorid auf. Die Erstarrungstemparaturen sind: —55°, 27,4°, 30°, 55°, 66°.

5. Vielerlei Uebersättigungserscheinungen sind möglich, die im einzelnen aus der Betrachtung der verschiedenen, durch die Löslichkeitscurven umschlossenen Gebiete abgeleitet werden können.

6. Die Dampfdrucke verschiedener Systeme, stabilen und labilen, bei 15°, wurden bestimmt und geben Rechenschaft vom Verhalten beim Austrocknen und an der Luft.

7. Die Lösungswärmen der Hydrate mit 12, 7 und $5H_2O$ bei 15° gehen mit zunehmender Concentration der Lösung von positiven zu negativen Werthen über. Die Lösungswärmen in der gesättigten Lösung haben negative Werthe und sind daher thermodynamisch in Uebereinstimmung mit dem Zuwachs der Löslichkeit bei Temperatursteigerung.“ Wg.

---

48 u. 49. ***H. W. Bakhuis Roozeboom.*** *Ueber die Löslichkeit von Mischkrystallen, speciell zweier isomorpher Körper* (Arch. néerl. **26**, p. 137—170. 1892). — *Die Löslichkeit der Mischkrystalle von $KClO_3$ und $TlClO_3$* (Arch. néerl. **26**, p. 171

—178. 1892). — Die beiden Aufsätze sind bereits deutsch veröffentlicht in der Ztschr. f. phys. Chem. **8**, p. 504—530 und 531—535. 1892, vgl. Beibl. **16**, p. 255. Wg.

---

50. **T. Martini.** *Ueber die Erscheinungen der Uebersättigung des Natriumsulfats* (Riv. sc.-indust. **24**, p. 205—207. 1892). — Andauernd in einem Kolben erwärmte und dann bei vollkommenem Luftabschluss erkaltete übersättigte Lösungen von Natriumsulfat krystallisiren nicht, wenn man sie auf 0° abkühlt und für sich oder mit Körpern stark schüttelt, die zuvor längere Zeit in der Atmosphäre des Kolbens verweilten. Es scheint für das Auskrystallisiren Luftzutritt nöthig zu sein, doch hält Verf. die von Gernez gegebene Erklärung nicht allein für maassgebend, da in der stets natriumsulfathaltigen Luft von Venedig die Lösungen im offenen Kolben selbst bei tagelangem Stehen nicht krystallisirten, während das Einleiten von über Chlorcalcium und Watte filtrirter Luft die Krystallisation hervorrief. Auch die Thatsache, dass die in einer Carré'schen Flasche enthaltenen Lösungen bei der Ausdehnung der überstehenden Luft sofort krystallisirten, würde sich nach Gernez' Theorie nicht erklären. Verf. glaubt vielmehr, dass die durch Verdunstung an der Oberfläche bedingte locale grössere Concentration vorwiegend den Anstoss zur Krystallisation gibt und erklärt die schnellere Wirkung nichtfiltrirter Luft dadurch, dass die darin enthaltenen Staubtheilchen Lösung aufsaugen und so Centren rapider Verdunstung und damit Krystallisation abgeben. Kl.

---

51. **C. Dölter.** *Einige Versuche über die Löslichkeit der Mineralien* (Ztschr. f. Kryst. u. Mineral. **21**, 184. 1892). — Verschiedene Mineralien wurden in einem geschlossenen Rohr längere Zeit bei etwa 80° der Einwirkung einiger Reagentien, ausser von Wasser, z. B. einer Lösung von Natriumarbonat, Fluornatrium, Chlornatrium etc. ausgesetzt und zugesehen, wie viel und was in Lösung gegangen und ob eine Umkrystallisation erzielt war. M. L. B.

---

52. **J. Traube.** *Ueber die Molecularvolumina gelöster Alkalisalze und Säuren, und deren Beziehungen zu dem Atomvolumen der Elemente* (Ztschr. f. anorg. Chem. **3**, p. 11. 1893). —

Die Molecularvolumina der gelösten Stoffe v_m werden aus den zuverlässigsten bisherigen specifischen Gewichtsbestimmungen von Lösungen nach folgender Formel berechnet:

$$v_m = \frac{M + nm}{d} - \frac{nm}{\delta}.$$

M und m bezeichnen das Moleculargewicht des gelösten Stoffes bez. Lösungsmittels in Grammen, n ist die auf ein Molecül des gelösten Stoffes vorhandene Anzahl von Molecülen des Lösungsmittels; d und δ bedeuten das specifische Gewicht der Lösung bez. des Lösungsmittels bei gleicher Temperatur. Es wird die Voraussetzung gemacht, dass das Lösungsmittel in der Lösung denselben Raum einnimmt, wie im homogenen Zustande (vgl. das nächste Referat). Ferner werden die Molecularvolumina der festen Stoffe, soweit die nöthigen Daten dazu vorhanden sind, berechnet.

Im allgemeinen macht sich mit steigender Verdünnung d. h. mit zunehmender Ionisation eine Abnahme des Molecularvolums bemerkbar. In hinreichend verdünnten Lösungen nähert sich das Molecularvolum voraussichtlich einem constanten Endwerth. Beim Vergleich des Molecularvolumens des festen Salzes mit dem des Salzes in der concentrirtesten Lösung zeigt sich, dass die Differenz jener Werthe für die nicht mit Krystallwasser krystallisirenden Salze meistens nur gering, für die Krystallwasser haltigen grösser ist. Berechnet man jedoch in letzterem Falle nicht das Molecularvolum des festen wasserfreien Salzes, sondern des festen Hydrats, und ebenso in der Annahme, dass dasselbe krystallisirte Salz sich in Lösung befindet, das Molecularvolum dieses Salzes in der concentrirtesten Lösung, so werden die Differenzen wesentlich geringer.

Die Atomvolumina von Wasserstoff, Lithium und Natrium erscheinen gleich gross, das Atomvolum des Rubidiums annähernd gleich dem des Ammoniums, von Na : K : Rb : Cs wächst das Atomvolum um eine Differenz, welche anscheinend nahezu constant ist und im Mittel zehn Einheiten des Molecularvolumens beträgt. M. L. B.

---

53. ***J. Traube.*** *Ueber Molecularvolumina gelöster Stoffe* (Chem. Ber. 25, p. 2524—2533. 1892). — Verf. berechnet nach den Tabellen von Gerlach und auf Grund anderer Angaben

eine Anzahl Molecularvolumina gelöster Salze unter der zunächst hypothetischen Voraussetzung, dass in der Lösung das Volumen des zur Lösung dienenden Wassers unverändert bleibt und findet im Allgemeinen die schon von Nicol beobachteten Gesetzmässigkeiten bestätigt, dass die Differenz der Molecularvolumen von Salzen mit derselben Säure und denselben beiden Basen resp. einer Base mit zwei Säuren constant ist. Keine constanten Werthe ergeben sich dagegen, wenn man die Molecularvolumen von Säuren mit den entsprechenden Kalium- oder Natriumsalzen vergleicht. Bei genauerer Betrachtung zeigt sich jedoch, dass die so resultirenden Differenzen in engem Zusammenhange stehen mit den Coefficienten der electrolytischen Dissociation oder Ionisation, i (Chem. Ber. 25, p. 2989 —2993. 1892) indem nämlich Säuren mit kleinen Werthen von i grosse Differenzen der Molecularvolumina ergeben und umgekehrt. Auch sonst zeigen sich zahlreiche Beziehungen zwischen den Molecularvolumen und dem Dissociationszustande der Körper. So besitzt nach Perkin die Chlorwasserstoffsäure in Amyloxydlösung, wo sie fast nicht ionisirt ist, bei 15° das Molecularvolumen 27,9, in Wasser bei gleicher Concentration dagegen 18,8. Andererseits zeigt eine 14,48 procentige Lösung von Ammoniak sowohl in Alkohol als in Wasser das Molecularvolumen 24,3 resp. 24,1 und erweist sich auch in beiden als annähernd gleich stark ionisirt. — Da in verdünnten Lösungen der Dissociationszustand des Lösungsmittels dem Dissociationszustand des homogenen Lösungsmittels gleichgestellt werden kann und sonstige Factoren auf die Grösse des Molecularvolumens anscheinend ohne Einfluss sind, so folgt, dass die auf obige Weise berechneten Werthe die wahren Molecularvolumina der gelösten Stoffe darstellen. Ostwald hatte hiergegen eingewendet, dass dies nicht wohl möglich sei, da dann einige Salze negative Molecularvolumina besitzen würden. Indessen zeigt sich bei genauerer Betrachtung, dass diese sich anormal verhaltenden Salze im festen Zustande stets krystallwasserhaltig sind. Berechnet man nun die Molecularvolumina derselben unter der Annahme, dass sie auch in der Lösung mit Krystallwasser verbunden enthalten sind und das Hydratwasser in Lösung dasselbe Volumen hat, wie das Krystallwasser in festem Zustande, so verhalten sie sich ganz conform mit den

gewöhnlichen normalen Salzen, während anderenfalls die verschiedensten Anomalien sich geltend machen würden. Es ist dabei nicht anzunehmen, wie Ostwald thut, dass mit zunehmender Verdünnung die krystallwasserhaltigen Molecüle zerfallen, dagegen findet dies bei Temperatursteigerung statt, womit dann auch die negativen Molecularvolumen verschwinden. So berechnen sich für wasserfreies Aluminiumsulfat in 5 procentiger Lösung bei 15, 25, 35 und 45° die Molecularvolumina $-31{,}7$, $-4{,}4$, $+8{,}4$ und $+43{,}8$. Kl.

---

54. ***Spencer Umfreville Pickering.*** *Das kryoskopische Verhalten schwacher Lösungen. VII. Theil: Allgemeine Besprechung der Resultate* (Berl. Ber. 25, p. 3434—1441. 1892). — Als Ergebniss der bisherigen Untersuchungen wird folgendes angegeben: Nichtelectrolyte erniedrigen in einer wässrigen oder Benzollösung den Gefrierpunkt in einem Grade, der im allgemeinen mit wachsender Stärke der Lösung abnimmt. In Benzollösungen nimmt der Gefrierpunkt bei geringeren Concentrationen schneller ab als bei stärkeren und die sich aus den Resultaten ergebenden Curven zeigen in ihrem Verlauf grosse Aehnlichkeit mit denen, die bei schwachen wässrigen Lösungen von Electrolyten erhalten worden sind. Die Verminderung in der Schnelligkeit des Anwachsens der Depression findet jedoch nicht durchgängig statt.

Die thatsächliche Grösse der Depression stimmt annähernd, aber nicht vollkommen mit den nach der van't Hoff'schen Formel berechneten Werthen überein und bleibt nur annähernd constant bei Aenderung der Concentration.

Bei den Electrolyten verbessert eine auf Grund der electrischen Dissociation vorgenommene Correction die Uebereinstimmung zwischen Beobachtung und Rechnung, aber nur bei einigermaassen geringen Depressionen in genügender Weise.

Von den Resultaten mit den elf untersuchten Stoffen konnte nur eine Reihe als eine einzige Curve bezeichnet werden, bei den übrigen bekam man zwei oder mehr Abtheilungen, die auf das Vorhandensein von Krümmungswechseln oder Knicken deuten. Verf. ist der Meinung, dass diese Knicke nicht durch Versuchsfehler veranlasst sein können, sondern die Folge einer Art Verbindungen in Lösung sind. Aber selbst in denjenigen

Fällen — so wird hervorgehoben — wo das Vorhandensein eines Knickes mit ziemlicher Sicherheit dargethan ist, unterliegt seine genaue Lage einer beträchtlichen Unsicherheit, so dass irgend welche Schlüsse betreffs dieser Verhältnisse nur mit der äussersten Vorsicht gezogen werden können. Schliesslich wird die Ansicht ausgesprochen, dass die ausgeführten Versuche endgültig zeigen, dass eine rein physikalische Theorie, welche eine so vollkommene Regelmässigkeit im Verhalten der gelösten Stoffe fordert, wie sie die Gase zeigen, nicht aufrecht erhalten werden kann. M. L. B.

---

55. ***Joji Sakurai.*** *Eine Abänderung der Beckmann'schen Methode zur Bestimmung der Moleculargewichte gelöster Stoffe vermittels Siedepunktserhöhung* (Chem. Soc. **61**, p. 989. 1892). — Bei einem Versuch mit dem alten Beckmann'schen Apparat platzte das Glas an der Stelle, wo der Platindraht durchgeführt ist. Verf. ersann deswegen eine andere Methode, bei der ein solcher Platindraht nicht gebraucht wird. Ein Rundkolben *A*, z. Th. mit dem Lösungsmittel gefüllt, steht in Verbindung mit einer U-Röhre *B*, die ebenfalls etwas Lösungsmittel und Glasperlen enthält; die Verbindungsröhre reicht bis in die Flüssigkeit von *B*. Durch die andere Oeffnung von *B* ist ein in $^1/_{100}$ Grad getheiltes Thermometer eingeführt; weiterhin ist *B* mit einem Liebig'schen Kühler verbunden. *A* und *B* werden mit Brennern erhitzt, die Flammenhöhe wird sorgtältig je nach der Flüchtigkeit des Lösungsmittels geregelt und abgewartet, bis das Thermometer, dessen Quecksilbergefäss von der auf dieser Seite des U-Rohrs höher stehenden Flüssigkeit völlig umspült wird, nach einiger Zeit constante Temperatur zeigt. Sodann wird der zu untersuchende Stoff in *B* hineingebracht und die Siedepunktserhöhung bestimmt. Die Zusammensetzung der Lösung ermittelt man durch nachträgliche Analyse. Die auf diese Art bestimmten Moleculargewichte stimmten mit den von Beckmann erhaltenen überein. M. L. B.

---

56 u. 57. ***C. T. Heycock und F. H. Neville.*** *Ueber die Gefrierpunktserniedrigung des Cadmiums, Wismuths und Bleies durch Legirung mit anderen Metallen* (Chem. Soc. J. **61**, p. 888—914. 1892). — *Isolirung einer Verbindung von Gold*

und Cadmium (Ibid., p. 914—916). — Aus den zahlreichen Einzelbeobachtungen sei folgende tabellarische Zusammenstellung der ungefähren Atomerniedrigung für Concentrationen von 1 Atom auf 100 Lösungsmittel mitgetheilt:

Gelöstes Metall	Lösungsmittel				
	Natrium	Cadmium	Zinn	Blei	Wismuth
A		−4,5	−3,0	−6,5	−2,08
B		37,43	25,6	27,2	20,88
Lithium . .	−1,2	—	—	—	—
Natrium . .	—	− 4,5	−2,8	−1,2	−2,0
Magnesium .	—	—	−2,8	−4,6	—
Aluminium .	—	—	−1,3	—	—
Kalium . . .	−3,6	—	—	—	—
Calcium. . .	—	—	−2,4	—	—
Nickel . . .	—	—	−2,9	—	—
Kupfer . . .	—	− 3,6	−2,9	−6,3	−1,2
Zink	—	− 2,7	−2,6	−5,1	−1,5
Arsen . . .	—	− 4,7	—	−5,9	−0,8
Silber . . .	—	+10,3	−2,9	−6,0	−2,0
Palladium . .	—	− 2,2	−2,8	−6,5	−2,0
Cadmium . .	−3,4	—	−2,4	−4,1	−2,0
Indium . . .	−3,6	—	−1,9	—	—
Zinn	—	− 4,6	—	−1,7	−2,1
Antimon . .	—	− 4,6	+2,4	−3,9	+3,0
Gold	−4,5	− 1,6	−5,9	−6,4	−2,1
Platin . . .	—	− 4,5	—	−6,4	−2,1
Quecksilber .	−4,5	− 2,7	−2,4	−3,4	−2,2
Thallium . .	−4,2	− 4,5	−2,9	0	−2,0
Blei	—	− 4,4	−2,8	—	−2,1
Wismuth . .	—	− 4,5	−2,4	−3,0	—

Die Reihe *A* gibt die nach Van't Hoff's Theorie berechneten Erniedrigungen (vgl. Beibl. **14**, p. 729), Reihe *B* die entsprechenden osmotischen Drucke in Atmosphären. Betreffs der Variationen in den gefundenen Gefrierpunktserniedrigungen hebt Verf. folgende Punkte hervor: 1. Mit Rücksicht auf die herrschenden enorm hohen osmotischen Drucke ist analog den von Amagat gefundenen Abweichungen der Gase von den gewöhnlichen Gasgesetzen für endliche Concentrationen eine Verminderung des osmotischen Druckes und daher der Depression zu erwarten. 2) Die Annahme van't Hoff's, dass bei jeder Concentration der für die Diffusion des gelösten Metalls verfügbare Raum stets derselbe, nämlich das Anfangsvolumen des Lösungsmittels ist, ist wahrscheinlich nicht ganz zutreffend, doch liegen bisher noch keine genügenden Bestimmungen der

Dichte flüssiger Legirungen bei ihren Schmelzpunkten vor. 3. Für eine Polymerisation der gelösten Molecüle mit zunehmender Concentration liegen bis jetzt noch keine sicheren Andeutungen vor. 4. Zu geringe Atomerniedrigungen können dadurch hervorgerufen werden, dass der erstarrende Antheil der Legirungen einen Theil des gelösten Metalls enthält, was eine Erniedrigung des osmotischen Druckes und der zum Erstarren erforderlichen Arbeit bedingen würde. Es kann diese Ursache sogar eine Erhöhung des Gefrierpunktes veranlassen, wenn nämlich der sich ausscheidende feste Antheil reicher an dem gelösten Metall ist, als an dem Lösungsmittel. Wahrscheinlich ist dann das Auskrystallisirende eine chemische Verbindung. 5. Van't Hoff's Formel $\delta\theta = kn\theta^2$ ($\delta\theta$ = Gefrierpunktserniedrigung, k = einer Constanten, n die Menge gelösten Metalls, θ der absolute Erstarrungspunkt des reinen Lösungsmittels gilt streng nur für unendliche Verdünnungen, für endliche geht sie vermuthlich über in $\delta\theta = kn\theta(\theta - \delta\theta)$. Wir erhalten so, wenn wir n in Atomen des gelösten Metalls pro 100 At. Lösungsmittel ausdrücken, folgende theoretische Depressionen:

n	Zinn	Wismuth	Cadmium	Blei
0	3,0	2,08	4,5	6,5
1	2,98	2,07	4,47	6,43
5	2,91	2,04	4,34	6,17
10	2,83	2,00	4,18	5,87
20	2,68	1,98	3,91	5,35

Es ergeben sich also aus van't Hoff's Theorie eine ganze Reihe von Gründen, die eine Erniedrigung der Atomdepression voraussehen lassen, und es entspricht der Umstand, dass die Beobachtung zwar oft niedrigere, nirgends aber höhere Werthe ergibt, als die theoretischen, sehr zu Gunsten jener Theorie. Die oben unter 4. angestellten Betrachtungen fanden ihre Bestätigung durch Analyse der festen und der flüssigen Theile einiger Legirungen; eine scharfe Trennung beider war allerdings nicht zu erzielen. Doch konnte constatirt werden, dass aus einer Lösung von Gold in Blei, die niedriger schmilzt als Blei, die zuerst erstarrenden Theile ärmer an Gold waren als die flüssig bleibenden; ein umgekehrtes Verhältniss findet statt bei

Lösungen von Silber in Cadmium, die höher schmelzen als Cadmium; Legirungen von Thallium und Blei endlich, bei denen keine Aenderung des Erstarrungspunktes stattfindet, erstarren homogen. — In der zweiten Arbeit wird mitgetheilt, dass es den Verf. gelungen ist, eine Verbindung AuCd, deren Existenz sie bereits auf Grund früherer Beobachtungen (Beibl. 16, p. 258) vermuthet hatten, durch vorsichtiges Abdestilliren des überschüssigen Cadmiums aus einer Legirung von Gold und Cadmium im Vacuum als silbergraue spröde krystallinische Masse zu gewinnen. Kl.

---

58. ***G. Guglielmo.*** *Ueber die Dampfdrucke der Lösungen von Schwefel und Phosphor in Schwefelkohlenstoff* (Rend. Roma 1, II., p. 210—216. 1892). — Der Verf. führte zwei Versuchsreihen aus. Einmal bestimmte er den Druck seiner Lösungen bei 0° direct mit einem offenen Quecksilbermanometer, nachdem die Gase mit einer Sprengel'schen Pumpe entfernt waren. Die anderen Messungen wurden bei Zimmertemperatur angestellt. Hier kam ein Differentialmanometer zur Verwendung, welches den Unterschied h der Dampftensionen über dem reinen Lösungsmittel H und über der Lösung H' (von p Gewichtstheilen gelösten Körpers auf 100 Gewichtstheile Lösung) bei der Temperatur t anzeigte. Verf. stellt die mit Schwefel erhaltenen Resultate in folgender Tabelle zusammen:

t	p	h	H
10,80°	2,762	1,63	199,2
10,23°	2,762	1,57	193,9
11,46°	7,393	4,24	204,3
0°	8,60	3,06	126,80
11,15°	10,06	6,05	201,7
11,90°	14,744	8,60	208,4
12,54°	14,744	8,79	213,8
0°	19,00	6,74	126,80
13,80°	22,82	13,91	225,3

Er schliesst aus seinen Zahlen in der bekannten Weise, dass bei verdünnten Lösungen der Schwefel in achtatomigen Molecülen vom Schwefelkohlenstoff aufgenommen wird. Für den Phosphor erhält er bei 0° folgende Resultate (δ Volumgewicht der Lösung):

p	log H/H'	δ
3,43	0,00917	1,308
8,91	0,01936	1,336
12,15	0,02664	1,350
46,50	0,05159	1,470

Der Verf. schliesst aus diesen Zahlen, dass die Molecüle des Phosphors in verdünnten Lösungen aus 4 Atomen besteht.
D. C.

59. ***J. Schüller.*** *Versuche über die Spannkraft der Dämpfe einiger Salzlösungen. II. Theil* (Progr. d. Kaiser-Karls-Gymn. zu Aachen, 20 pp. 1892). — Nach der barometrischen Methode wurden wie früher für wässerige Lösungen von $ZnSO_4$ und $CuSO_4$ (Beibl. 15, p. 192), so jetzt für solche von KOH und NaOH die Spannkraftsverminderungen bestimmt als Functionen des Procentgehaltes und der Temperatur.

Die Ergebnisse lassen sich darstellen durch Formeln derart, dass

$$1000 \cdot \frac{p_0 - p}{p_0 P} = \mu \cdot \lambda,$$

wenn P der Procentgehalt der Lösungen (Menge des gelösten Stoffes dividirt durch die Menge des Lösungswassers), p ihre Spannkraft, p_0 die des reinen Wassers bei gleicher Temperatur, μ eine Function von P, λ eine Function der Temperatur t. Zwischen 10 und 70 $^0/_0$ ist für

$$\text{KOH} \quad \mu = 4{,}8270 + 0{,}163572\, P - 0{,}00149200\, P^2,$$
$$\text{NaOH} \quad \mu = 6{,}7802 + 0{,}199813\, P - 0{,}00212336\, P^2;$$

ferner ist bei KOH

$$\text{für } t < 70^0: \lambda = 0{,}9840 + 0{,}0_3 1024\, t - 0{,}0_4 1323\, t^2,$$
$$t \gtreqless 70^0: \lambda = 1{,}06964 - 0{,}0_3 1117\, t,$$

und bei NaOH

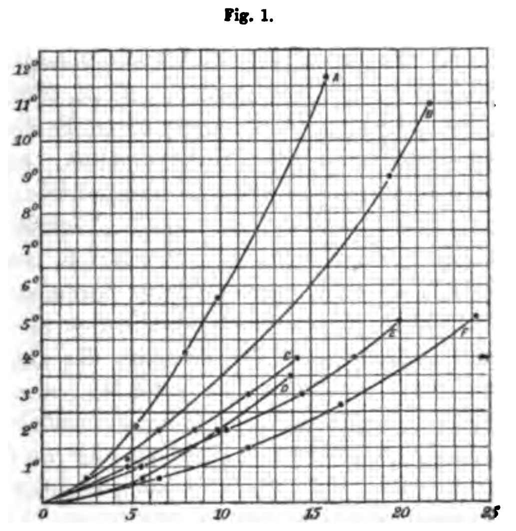
$$\text{für } t < 70^0: \lambda = 1{,}0839 - 0{,}0_3 817\, t - 0{,}0_6 483\, t^2,$$
$$t \gtreqless 70^0: \lambda = 1{,}0432 - 0{,}0_3 6\, t.$$

Es gilt also weder das von Babo'sche, noch das Wüllner'sche Gesetz, dies auch bei Annahme eines Hydrates nicht. Für die 10procentigen Lösungen freilich werden die Beobachtungen noch besser mit $\lambda = 1$ dargestellt, so dass hier das von Babo'sche Gesetz erfüllt ist.
Wg.

60. ***S. Skinner.*** *Physikalische Eigenschaften von Lösungen einiger Metallchloride* (J. Chem. Soc. 61, p. 339—344.

1892). — Der Verf. hat die Siedepunktserhöhungen von Lösungen verschiedener Salze in Wasser und Alkohol bestimmt und dabei die in den Figuren niedergelegten Resultate erhalten.

Fig. 1.



In den Figuren bedeuten die Abscissen die Procente Salz, die Ordinaten die Siedepunktserhöhungen.

In Fig. 1 bezieht sich *A* auf LiCl in Alkohol, *B* auf LiCl in Wasser, *C* auf $MgCl_2$ in Wasser, *D* auf $MgCl_2$ in Alkohol, *E* auf $CaCl_2$ in Wasser, *F* auf $CaCl_2$ in Alkohol.

In Fig. 2 bezieht sich *A* auf $HgCl_2$ in Alkohol, *B* auf $HgCl_2$ in HCl-Lösung, *C* auf $HgCl_2$ in Wasser, *D* auf $Hg(CN)_2$ in Wasser.

Fig. 2.

Dabei ist zu beachten, dass die Quecksilbersalze keine Verbindungen mit Wasser und Alkohol bilden, die anderen aber die Verbindungen $LiCl\,2\,H_2O$ und $LiCl\,4\,C_2H_6O$ und $MgCl_2\,6\,C_2H_6O$ und $MgCl_2.6\,H_2O$. Die letztere Thatsache spricht sich wohl auch in der gekrümmten Form der Curve aus, bei den ersten Salzen ist die Erhöhung eine lineare Function des Salzgehaltes. Die Krümmung der Curve für die Lösungen von $HgCl_2$ in einer Lösung von HCl in Wasser hängt wohl auch mit der Bildung von Doppelsalzen zusammen.

Weiter schichtet der Verf. übereinander eine wässerige und eine ätherische Lösung von $HgCl_2$. Sind p % Salz in der wässerigen Schicht enthalten, so ist der Theilungsfactor ξ.
$p = 1,4$ $\xi = 4,12$ $p = 2,1$ $\xi = 4,37$ $p = 5,9$ $\xi = 4,00$.
E. W.

---

61. ***A. Joannis.*** *Ueber die Moleculargewichte des Natrammoniums und Kalammoniums* (C. R. **115**, p. 820—823. 1892). — Aus den vom Verf. angestellten Bestimmungen der durch Natrammonium und Kalammonium bewirkten Tensionsverminderungen des als Lösungsmittel dienenden flüssigen Ammoniaks folgt, dass diesen Verbindungen die Formel $NaH_3N - NH_3Na$ bez. $KH_3N - NH_3K$ zukommt. Um zu constatiren, ob sich Ammoniak als normales Lösungsmittel verhält, wurde die durch Naphtalin bewirkte Tensionsverminderung bestimmt und für dasselbe die Raoult'sche Constante $k = (f - f')/f \times (n + n')n$ zu 1,118, also innerhalb der von Raoult gefundenen Grenzen liegend gefunden. Die Tensionsbestimmungen wurden theils nach der von Raoult angewandten dynamischen Methode, theils nach einem vom Verf. angegebenen statischen Verfahren ausgeführt. Kl.

---

62. ***H. J. Hamburger.*** *Ueber den Einfluss der Alkalien und Säuren auf die Bestimmung des osmotischen Druckes mit Hülfe der rothen Blutkörperchen* (Recueil Trav. Chim. Pays-Bas **11**, p. 61—75. 1892). — Angeregt durch die physiologisch interessante Frage, ob das osmotische Verhalten von arteriellem und venösem Blute verschieden ist, untersuchte Verf. den Einfluss zunächst von Kohlensäure, dann aber auch von andern Säuren und von Alkalien, auf die rothen Blutkörperchen hinsichtlich ihrer Durchlässigkeit für andere Stoffe.

Die Endresultate sind am Schlusse der Arbeit in folgenden Sätzen zusammengefasst:

1. Säuren und Alkalien ändern die Durchlässigkeit der rothen Blutkörperchen für verschieden constituirte Stoffe.

2. Säuren und Alkalien wirken in entgegengesetztem Sinne.

3. Die beiderseitigen Wirkungen lassen sich gegenseitig neutralisiren.

4. Die Durchlässigkeit für das Hämoglobin wird in folgender Weise beeinflusst. Durch Einwirkung der Säure ver-

lieren die Blutkörperchen ihre Farbe schon in einer concentrirteren Kochsalzlösung als ohne diese Einwirkung. Umgekehrt wirkt auch hier ein Alkali.

5. Bestimmt man osmotische Drucke (vgl. Beibl. **15**, p. 327. 1891) ohne Rücksichtnahme auf die Thatsachen vier, so erhält man völlig falsche Resultate.

6. Genannte Fehler lassen sich dadurch vermeiden, dass man erst nach sorgfältiger Neutralisirung der Lösung ihre anziehende Kraft gegen Wasser misst. Dabei ist zu berücksichtigen, dass von dem so gefundenen Werthe die Anziehungen der zugesetzten Substanzen gegen Wasser abgezogen werden müssen; ebenso gibt die bei der Neutralisation eintretende Verdünnung zu einer Correctionsrechnung Anlass. D. C.

---

63. ***P. Walden.*** *Ueber Diffusionserscheinungen an Niederschlagsmembranen* (Ztschr. f. phys. Chem. **10**, p. 699—732. 1892). — Durch Wiederholung und Erweiterung der Traube'schen Versuche über die Durchlässigkeit von Niederschlagsmembranen sollte die Anschauung Traube's, dass diese Membranen „Atomsiebe“ seien, und diejenige Ostwald's, dass der Durchtritt der Electrolyte wesentlich von ihren Ionen abhänge, geprüft, und es sollte ferner untersucht werden, ob ein Zusammenhang bestehe zwischen der Permeabilität gelöster Stoffe und ihren andern Eigenschaften.

10 oder 15 mm weite Glasröhrchen wurden an ihrem einen Ende mit einem in Wasser unlöslichen Gelatinehäutchen versehen, um in dieses die Membran einzulagern; zu dem Zwecke wurde das den einen Membranbildner enthaltende Röhrchen in ein weiteres Gefäss mit der Lösung des andern eingesenkt; der auf seine Durchgangsfähigkeit zu prüfende Stoff befand sich auf der einen Seite, und man versuchte nach einiger Zeit, ihn auf der andern analytisch nachzuweisen. Die untersuchten Membranen bestanden (in der Reihenfolge abnehmender Durchlässigkeit) aus: Gerbsäure-β-Leim, Kobalticyannickel, Ferrocyannickel, Kobalticyankobalt, Ferrocyankobalt, Kobalticyankadmium, Nickelsilicat, Kobaltsilicat, Kobalticyankupfer, Ferrocyanzink und Ferrocyankupfer. Es vermögen sowohl Electrolyte als Nichtelectrolyte die Membranen zu durchwandern, am leichtesten die Säuren sowie die Salze

einsäuriger Basen mit einbasischen Säuren, sehr wenig oder gar nicht die Salze mehrsäuriger Basen und mehrbasischer Säuren; maassgebend hierfür ist nicht sowohl Zahl und Gewicht der Atome, als vielmehr Natur und Anordnung der Componenten, nur indirect die Durchgangsfähigkeit der betreffenden Ionen. Die verschiedenen Membranen verhalten sich den gleichen Salzen gegenüber ungleich. Wenn es auch möglich ist, durch die Membranen eine partielle „Absiebung“ der *Salze* durchzuführen, so können sie doch nicht als Atomsiebe für *sämmtliche* Electrolyte dienen. Für Ferrocyanzinkmembranen wurde die Durchlässigkeit noch besonders quantitativ untersucht; die Ostwald'sche Annahme, dass bei den Electrolyten die diosmotischen Vorgänge wesentlich durch die Ionen bedingt seien, ergab sich dabei als nicht zutreffend, wenn auch ein Einfluss des Dissociationsgrades insbesondere, wo H-Ionen in Frage kommen, nicht zu verkennen ist. Wg.

---

64. ***Emil Fischer** und **Eduard Schmidmer**. Ueber das Aufsteigen von Salzlösungen in Filtrirpapier* (Lieb. Ann. 272, p. 156—169. 1892; Chem. Centralbl. 26, p. 1060. 1892). — Steckt man einen Streifen Filtrirpapier in eine wässrige Lösung eines Stoffes, so eilt das Wasser beim Aufsteigen dem gelösten Stoff voran und die relative Steighöhe des letzteren ist bei verschiedenen Stoffen verschieden. Eine Erklärung für diesen Vorgang sucht Schönbein in der Haarröhrchenanziehung, Ostwald in einer der porösen Kohle ähnlichen Wirkung des Papiers. Verf. halten letztere Erklärung betreffs der Veränderung der Lösung einfacher anorganischer Stoffe wie Salze, Säuren und Basen, welche von reinem Papier nur in sehr geringer Menge festgehalten werden, nicht für genügend und sind der Meinung, dass die verschiedene Diffusion der gelösten Salze hier die ausschlaggebende Rolle spielt; sie zeigen, dass von zwei Salzen dasjenige rascher im Papier aufsteigt, dessen Diffusionsgeschwindigkeit grösser ist. Auf diese Weise kann man also auch ohne Membranen die Diffusionsvorgänge in Lösungen studiren. Ausgeführt wurden diese Versuche in der Weise, dass sechs 10 cm lange Röllchen gereinigten Filtrirpapiers in einer Glasröhre, an deren Wandung sie anlagen, übereinander gestellt wurden; die Röhre tauchte einige Centimeter tief in die zu

untersuchende Flüssigkeit. Beendet war ein Versuch, wenn die fünfte Rolle von der aufsteigenden Flüssigkeit vollständig benetzt war, sodann wurde die Zusammensetzung der von den einzelnen Röllchen aufgenommenen Flüssigkeitsmengen ermittelt.

Eine ganze Reihe von Salzen wurde daraufhin untersucht, ob sie in Lösung complex oder mehr oder weniger gespalten sind. Die Ergebnisse stimmten mit den auf anderem Wege gefundenen überein. M. L. B.

---

65. ***E. Hess.*** *Ueber Polyëderkaleidoskope und deren Anwendung auf die Krystallographie* (N. Jahrb. f. Min. 1889. I, p. 54—65; Ztschr. f. Krystallogr. u. Min. **19** (4), p. 398—401. 1891). — Zur Darstellung von Krystallformen mit Symmetrieebenen wird die symmetrische Vervielfältigung des Winkelspiegels benutzt. E. Hess hat ein. Polyëderkaleidoskop von Krüss in Hamburg anfertigen lassen. Für Krystalle mit einer Symmetrieebene legt man die Hälfte desselben auf den Spiegel. Sind mehrere Symmetrieebenen vorhanden, $^1/_4$ oder $^1/_8$ zwischen zwei senkrechte, resp. zwei unter 60^0 geneigte Spiegel. Bilden die Symmetrieebenen räumliche Ecken, so muss aus Spiegeln eine Ecke zusammengestellt werden. Verf. verweist auf seine frühere Abhandlung: E. Hess, Einleitung in die Lehre von der Kugeltheilung, Leipzig, B. G. Teubner, 1883. Mit einem um eine Axe drehbaren Spiegel lassen sich die verschiedenartigsten Anordnungen treffen. Die Spiegel selbst können aus dünnem Spiegelglase von 15 cm Länge gefertigt werden. Verwendung können auch Silber- und Platinglasspiegel finden. Pfr.

---

66. ***L. Wulff.*** *Beiträge zur Krystallstructurtheorie. 3. Versuch einer Structurtheorie der nicht krystallisirten Substanzen* (Ztschr. f. Kryst. u. Min. **18**, 2. u. 3. Hft., p. 174—185. 1890). — Im Gegensatz zu Groth u. A., welche die Structur der amorphen Körper als gänzlich regellos darstellen, versucht Wulff eine Structur für nicht krystallisirte Substanzen zu entwickeln, die Krystalle und amorphe Körper vergleichbar macht. Seine Ausgangshypothese ist: „Die Molecüle der Körper berühren einander nicht, sondern ziehen sich an im umgekehrten Verhältniss zum Quadrat der Entfernungen ihrer Schwerpunkte und es wirken zwischen ihnen abstossende Kräfte, die höheren

Potenzen der Entfernungen umgekehrt proportional sind." Zwei Körperpartikelchen befinden sich im Gleichgewicht, wenn die Entfernung *E* ihrer Schwerpunkte für die abstossenden und anziehenden Kräfte gleich sind. Bei drei Theilchen bilden die Schwerpunkte die Ecken eines gleichseitigen Dreiecks, bei vier liegen sie in den Ecken eines regulären Tetraëders. Fünf Partikelchen ordnen sich in einem Doppeltetraëder an, überhaupt sind die Molecüle bestrebt, sich in den Ecken von Tetraëdern aufzustellen. Die einzelnen Tetraëder ordnen sich zu Tetraëderkomplexen an, die mehr oder weniger stabil sind und welche den Raum nicht continuirlich erfüllen, sondern mehr oder weniger Zwischenräume lassen. Diese Tetraëderstructur hält Verf. für die der amorphen und flüssigen Körper. Die tetraëdrische Anordnung ist höchstens fünfmal in einer Ebene möglich, bei der Krystallstructur kann dies unendlich oft geschehen. Auf Grund seiner Theorie gibt Wulff Erklärungen ab über Lösungen und Mischungen flüssiger Körper.
Pfr.

---

67. *L. Wulff. Beiträge zur Krystallstructurtheorie. 4. Ueber Beckenkamp's Bipolartheorie* (Ztschr. f. Min. u. Kryst. 18, 2. u. 3. Hft., p. 185—191. 1890). — In seiner Schrift: „Zur Symmetrie der Krystalle" (Ztschr. f. Min. u. Kryst. 17, p. 321. 1889) hat Beckenkamp eine Theorie der Krystallstructur aufgestellt, nach welcher es in Wirklichkeit keine holoëdrischen und holomorphen Krystalle geben kann. Wenn alle Krystallmolecüle polar wären, müssten die Krystalle hemimorph sein. L. Wulff zeigt, dass die Beckenkamp'sche Behauptung: „Das Verhalten der Thermoströme ist dem der thermoelectrischen Spannungen der Krystalle so ähnlich, dass man unbedingt auf eine ähnliche Ursache schliessen muss", in Widerspruch steht damit, dass Bäckstrom nachgewiesen hat, dass die Thermoströme und die thermoelectrischen Spannungen sich an Krystallen ungleichartig verhalten. Nicht anomale Krystalle gibt es nur, weil die Anomalien für die Unvollkommenheit unserer Erkenntniss zu gering sind. Für die pyroelectrischen Erscheinungen bei Erwärmung von Krystallmolecülen gelangt Wulff zu dem Ergebniss, dass die electrischen Erscheinungen, welche beim Erwärmen sowohl hemimorpher wie holoëdrischer Krystalle auftreten, durchaus im Einklang sind, mit der Annahme, dass

die Krystalle ähnlich aufgebaut sind, wie die aus *n*-Punktnern aufgebauten Punktsysteme, die er im Anschluss an Bravais entwickelt hat. Pfr.

---

68. ***R. Erb.*** *Krystallographisch-chemische und physikalische Untersuchung einiger zweifacher Uranyldoppelacetate* (N. Jahrb. f. Min., Geol. u. Pal. 1889, Beilagebd. 6, p. 122; Ztschr. f. Kryst. u. Min. 19 (3), p. 284. 1891). — Es werden vom Verf. die dem von Rammelsberg beschriebenen Uranylkupfernatriumacetat: $C_2H_3O_2Na + (C_2H_3O_2)_2Cu + 3(C_2H_3O_2)_2UO_2 + 9H_2O$ entsprechend zusammengesetzten, hexagonal krystallisirenden Uranylacetate des Kobalts, Nickels, Mangans, Eisens und Zinks chemisch und krystallographisch untersucht. Die Versuche mit sieben Uranylacetaten erstrecken sich auf goniometrische Messungen und Löslichkeit der Doppelsalze in Wasser und Alkohol. Aus den angeführten Daten geht hervor, dass die Doppelacetate isomorph sind. Alle diese Salze zeigen optische Anomalien, welche Verf. durch Spannungserscheinungen erklären zu können glaubt, weil sie beim Erwärmen verschwinden, Das optische Verhalten der untersuchten Uranylacetate deutet auf das rhombische, die Aetzfiguren auf das hexagonale System hin. Pfr.

---

69. ***W. Keith.*** *Krystallographisch-optische Untersuchungen* (N. Jahrb. f. Min., Geol. u. Pal. 1891, Beilagebd. 6, p. 177; Ztschr. f. Kryst. u. Min. 19 (3), p. 288. 1891). — Verf. untersuchte Malonamid, drei Derivate desselben, *α*-Naphtyläthyläthermethyl- und -phenylketon, Acetdiphenylamin, Acetdichloranilid, Bromdinitrobenzol, Amidophenol, Benzoin, *p*-Toluidinpikrat, Xylylenchlorid und *m*-Nitrodimethylanilin nach ihren Krystallformen, Spaltbarkeit und optischen Verhalten. Von den neu dargestellten Substanzen gibt Verf. die Darstellungsweise, für die schon bekannten die dazu nöthige Literatur an. Malonamid ist dimorph; die labile Modification ist tetragonal, während die stabile monosymetrisch ist. Dibrommalonamid steht nach Habitus und Winkelgrösse in morphotropischer Beziehung zur labilen, tetragonalen Form des Malonamids. Aethylmalonamid bietet wie Chlorbarium ein bemerkenswerthes Beispiel für die bei mechanischer Erzeugung von Zwillings-

lamellen in monosymmetrischen Krystallen stattfindende homogene Deformation dar. α-Naphtyläthyläthermethyl- und -phenylketon zeigen trotz ihrer Zugehörigkeit zu demselben Krystallsystem und äusserer Aehnlichkeit beträchtliche Unterschiede, z. B. differirt der Prismenwinkel um 4° 57′.

Ebenso unterscheiden sich Aethyl- und Benzoyldiphenylamin. Acetdichloranilid ist isomorph mit Acetdibromanilid. Für Benzoinkrystalle liessen sich nur Grenz- und Mittelwerthe der correspondirenden Winkel angeben; die einzelnen Werthe schwanken untereinander bis um 11′. Für *p*-Toluidinpikrat findet Verf. andere Axenverhältnisse als Friedel. Pfr.

---

70. ***A. Eichengrün.*** *Ueber die krystallographischen Beziehungen einiger Bromderivate des Anhydroecgonins* (Ztschr. f. Kryst. u. Min. **19** B (4), p. 374—387. 1891). — Es wurden folgende, chemisch nahe verwandte Körper auf ihre krystallographischen und optischen Eigenschaften untersucht: Bromwasserstoffsaures und salzsaures Anhydrocegonindibromid, bromwasserstoffsaures und salzsaures β-Lacton des α-Bromcegonins. Jedes dieser Salze krystallisirt in zwei Modificationen, einer wasserhaltigen (3 Molecüle), tetragonalen und einer wasserfreien, monoklinen. Von bromwasserstoffsauren Anhydrocegonindibromid wurden nur die wasserfreien monoklinen Krystalle erhalten. Von den angeführten Körpern werden die Darstellungsmethode, die Reinigung, die Schmelzpunkte, Krystallformen und äusserer Habitus angeführt. Die chemische Verwandtschaft dieser Körper gibt sich schon durch das proportionale Aufsteigen des Schmelzpunktes zu erkennen. Eine ähnliche Proportionalität findet man bei den goniometrischen Messungen der Krystalle. In der tetragonalen Reihe steigen die Werthe für die Axe *a* gleichmässig um 0,06; für den Winkel (111):$(1\bar{1}1)$ um 15′. Die Schwankungen bei den monoklinen Formen der wasserfreien Körper finden ihre Erklärung durch Interferenzerscheinungen und unvollkommene Ausbildung und Abrundung der Krystalle. Die angeführten Zahlen zeigen, dass der Austausch oder Austritt von Brom und Bromwasserstoff in der Seitenkette eines Anhydroecgonindibromids trotz der verhältnissmässig grossen Aenderung des Moleculargewichts von geringem Einfluss auf die Krystallform ist. Pfr.

---

71. ***W. Muthmann.*** *Ueber Isomorphismus einiger organischer Substanzen* (Ztschr. f. Kryst. u. Min. 19 B (4), p. 357—367. 1891). — Im Anschluss an seine Abhandlung: „Krystallographische Untersuchungen einiger Derivate der Terephtalsäuren" studirte Verf. theilweise mit Hrn. Haushofer das optische und krystallographische Verhalten von $\Delta^{1,3}$ und $\Delta^{1,4}$ Dihydroterephtalsäuredimethylester und die von Prof. v. Bayer gelieferten Präparate von Δ^{1} tetrahydroterephtalsaurem Baryum, $\Delta^{1,3}$, $\Delta^{1,5}$, $\Delta^{1,4}$ dihydroterephtalsaurem Baryum. Ausser dass das erste der letztgenannten vier Salze mit $3^{1}/_{2}$, die übrigen mit 4 Molecülen Wasser krystallisiren sollen, ähneln sich diese Salze auffallend. Die Winkel sowohl als auch der Habitus und die auftretenden Formen stimmen so überein, dass der Chemiker bei einer Identificirung auf krystallographischem Wege mit grosser Vorsicht verfahren muss. Dass die Salze nicht identisch waren, hatten Bayer und Herb durch die Verschiedenheit der aus diesen Salzen gewonnenen Säuren und auch durch die daraus hergestellten charakteristischen Ester zur Genüge bewiesen.

Dieselbe Art von Isomorphismus entdeckte Verf. bei den von Nef dargestellten Diacetyl-*p*-dioxyterephtalsäureäthylester und Diacethyl-*p*-dioxysuccinylobernsteinsäureäthylester. Während Succinylobernsteinäther und *p*-Dioxyterephtalsäureäther keine Aehnlichkeit zeigen, trotzdem sie Mischkrystalle bilden, wie $\Delta^{1,3}$ und $\Delta^{1,4}$ Dihydroterephtalsäureester. Diese Erscheinung nennt Muthmann Symmorphismus; „es wären dies solche Substanzen, welche, obwohl sie keinerlei Aehnlichkeit der Krystallformen aufweisen, dennoch Mischkrystalle bilden". Pfr.

---

72. ***Br. Doss.*** *Krystallographische Untersuchung organischer Verbindungen* (Ztschr. f. Kryst. u. Min. 21, p. 96—112. 1892). — Der Verf. gibt eine sehr genaue krystallographische Bestimmung folgender Substanzen: Ortho- und Paratoluidoisobuttersäureester, ersterer triklin hemiedrisch, letzterer monoklin hemiedrisch, Paratolylglycinester (triklin), Glycolsäureanilid (monoklin), Milchsäureanilid (monoklin), Paradimethylglutarsäure (monosymmetrisch), Aethylmethylglutarsäure (ein bei 72—74° schmelzendes Gemisch der beiden isomeren, bei 61°

und 105° schmelzenden Säuren, monosymmetrisch), Propyldimethylbernsteinsäure (rhombisch). Die beiden ersten Substanzen bestätigen das öfter beobachtete Gesetz, dass isomere Körper eine verschiedene Krystallform besitzen, und zwar ist der in seinem chemischen Bau weniger symmetrische Orthoester auch in krystallographischer Beziehung weniger symmetrisch. Das Milchsäureanilid zeichnet sich durch grosse Dispersion der optischen Axen aus. Platten, die senkrecht zu einer Axe geschnitten sind, zeigen in parallelem polarisirten Lichte eigenthümliche, mit der Plattendicke kaum veränderliche, aber mit der Lage der Symmetrieebene gegen die Polarisationsebenen wechselnde Interferenzfarben; der Verf. meint, die Erscheinung wäre wohl auf den Einfluss, den die starke Axendispersion auf die Aeusserungen der conischen Refraction ausübte, zurückzuführen. W. K.

---

73. ***R. Brauns.*** *Ueber Aetzfiguren an Steinsalz und Sylvin. Zwillingsstreifen bei Steinsalz* (N. Jahrb. f. Min., Geol. u. Pal. 1889 (1), p. 113; Ztschr. f. Kryst. u. Min. 19 (3), p. 305. 1891). — Frische, ebenflächige Spaltungsstücke von Steinsalz und Sylvin werden in einer Papierhülle der Wirkung der feuchten Luft ausgesetzt. Die Aetzfiguren des Steinsalzes gehören den Tetrakishexaëdern und Ikositetraëdern an. Erstere sind ausgezeichnet durch Regelmässigkeit, Schärfe und Glanz. Ihre Kanten mit den Würfelflächen gehen parallel den Würfelkanten. Die Aetzfiguren, welche durch andere Lösungsmittel z. B. concentrirte Salzsäure hervorgerufen wurden, zeigen nur die Lage der Tetrakishexaëder. Bei Sylvin liegen die Aetzfiguren auf den Würfelflächen schief zu den Kanten und sind untereinander nicht parallel, sondern um mehrere Grade gegeneinander geneigt. Eine Drehbarkeit der Aetzfiguren ist im allgemeinen nicht möglich, sondern es gilt hier der Satz, dass die Lage und Lageveränderung der Aetzflächen auf einer Krystallfläche der Symmetrie dieser Fläche entsprechen. Daher kann nur auf unsymmetrischen Flächen eine Drehung der Aetzfiguren stattfinden.

An Spaltungsstücken von Stassfurter Steinsalz wurde wiederholt Zwillingsbildung beobachtet. In den Würfel sind ungefähr 1 mm breite Lamellen eingelagert. Erwärmen und

Schmelzen bringt dieselben nicht zum Verschwinden. Eine Analogon des Steinsalzes in Bezug auf Zwillingsbildung bietet der Bleiglanz. Pfr.

74. ***William P. Headden.*** *Eine Studie über die Bildung von Zinn- und Eisenlegirungen sowie die Beschreibung einiger neuer Legirungen* (Sill. Journ. 44, p. 464. 1892). — Legirungen von der Zusammensetzung $FeSn_2$, Fe_2Sn_3, Fe_3Sn_4, Fe_4Sn_5, Fe_5Sn_6 und FeSn, Fe_3Sn, Fe_4Sn, Fe_9Sn wurden dargestellt. Gut krystallisirte allein und zwar in rhombischen Prismen die Legirung $FeSn_2$. M. L. B.

Akustik.

75. ***E. Villari.*** *Einige akustische Experimente* (Mém. R. Acc. di Bologna (5) 1, p. 673—677. 1892). — Es handelt sich darum, die Schwingungsverhältnisse von Klangplatten einem grösseren Auditorium zu zeigen. Zu diesem Zwecke wird die bekannte, unten gegabelte, oben durch eine sandbedeckte Membran verschlossene Röhre durch einen ähnlichen Apparat ersetzt, der aber unten zwei Kegel und oben eine König'sche Kapsel mit Flamme trägt; er lässt sich verschieben, senken und drehen und einer der beiden Kegel lässt sich abnehmen. Man sieht sofort ein, dass man hiermit die Knotenlinien, die Bauchstellen, die gleiche oder entgegengesetzte Phase einzelner Plattentheile u. s. w. demonstriren kann. Man kann auch den einen Kegel der oberen, den anderen der unteren Seite der Platte gegenüberstellen. Ferner kann man die beiden Kegel durch einen grossen Trichter ersetzen und dessen der Platte an Grösse gleiche Oeffnung durch Bleche, die in ihrer Gestalt einzelnen Theilen der Platte entsprechen, theilweise verschliessen. Eine ähnliche Methode lässt sich auch auf die Demonstration der Schwingungen in tönenden Röhren anwenden, indem man die mit dem einen Ende hineingeschobene enge Röhre am andern mit einer manometrischen Kapsel verbindet; verschiedene hierher gehörige Experimente werden angegeben. Schliesslich sei die von obiger Methode unabhängige Beobach-

tung erwähnt, dass in der über den Rand hinaus verlängerten Ebene einer Klangplatte kein Schall auftritt, was verständlich ist, da auf beiden Seiten der Platte stets entgegengesetzte Schwingungen in der Luft erzeugt werden. F. A.

---

76. ***Neyreneuf.*** *Untersuchungen über das Sprachrohr und die Schallöffnung der Musikinstrumente* (Mém. de l'Ac. de Caen. 1891. Sepab., p. 1—16). — Es werden mehrere Reihen von Versuchen mitgetheilt, welche dazu dienen sollen, die Rolle der in der Ueberschrift genannten Vorrichtungen, die trotz mannichfaltiger naheliegender Erklärungsversuche noch dunkel ist, aufzuhellen. Der bei den meisten dieser Versuche benutzte Apparat bestand in einem auf Schienen rollbaren Holzkasten mit einem durch ein Uhrwerk erregten Timbre im Innern und einer seitlich angesetzten Messingröhre, auf die sich je nach Wunsch eine cylindrische oder eine konische Röhre aufschrauben liess. Mittels empfindlicher Flammen oder direct mit dem Ohr wurde nun der Verschwindungspunkt des Schalles bestimmt und gefunden, dass seine Entfernung für die konischen Röhren grösser ist als für die cylindrische, und für erstere desto grösser, je grösser die Konicität ist. Für dieselbe Röhre macht es ferner einen Unterschied aus, ob die Versuche im Zimmer oder im Freien ausgeführt werden, im ersteren Falle ist die Ueberlegenheit der konischen Röhre gegenüber der cylindrischen wesentlich grösser. Auch die Curve der Ausbreitung des Schalles ist in beiden Fällen sehr verschieden. Im zweiten Theile der Abhandlung werden verschiedene interessante Fälle von Resonnanz untersucht, insbesondere mit Rücksicht auf die Enderweiterung mancher Instrumente. Schliesslich werden einige Versuche angegeben, welche einen Vergleich zwischen cylindrischen und erweiterten Instrumenten zu ziehen gestatten. F. A.

---

77. ***E. W. Scripture.*** *Einige Beobachtungen über Schwebungen und Differenztöne* (Philos. Studien 7, p. 630—632. 1892). — Bekanntlich hat schon Dove gefunden, dass zwischen den Schwebungen und den Differenztönen von Stimmgabeln ein Unterschied insofern besteht, als man wohl jene, nicht aber diese auch dann noch hört, wenn man jeden der beiden Urtöne

nur mit einem Ohr hört. Der Verf. bestätigt dies und macht einige Zusätze. So schliesst er aus Experimenten, die die Kopfleitung und die Leitung durch die eustachische Röhre als hinfällig erscheinen lassen, dass die Schwebungen erst im Centralorgan entstehen. Hält man die eine Gabel vor ein Ohr und setzt die andre auf den Kopf, so hört man Schwebungen und Differenztöne. F. A.

Wärmelehre.

78. **C. Miculescu.** *Ueber die Bestimmuug des mechanischen Aequivalentes einer Calorie* (Ann. Chim. et Phys. (6) **27**, p. 202—239. 1892). — Ueber die Hauptpunkte der Abhandlung wurde nach einem Auszuge in dem Comptes rendus bereits Beibl. **16**, p. 133, 1892 berichtet.

Dem experimentellen Theile ist ein ausführlicher historischer Ueberblick über die bisherigen Bestimmungen des Wärmeäquivalentes vorausgeschickt. Nicht eingehender besprochen wird dabei die Unsicherheit der Zahlen, welche bei vielen Methoden (wohl auch der des Verf.) daraus erwächst, dass wir die Aenderung der specifischen Wärme des Wassers mit der Temperatur noch nicht zuverlässig genug kennen.

D. C.

79. **Sir William Thomson.** *Ueber einige Fälle, an denen sich die Maxwell-Boltzmann'sche Lehre von der Energievertheilung prüfen lässt* (Proc. Lond. **50**, p. 79—88. 1891). — Nach „Nature" berichtet Beibl. **16**, p. 191. Kčk.

80. **Lord Kelvin.** *Ueber einen speciellen Fall, mittels dessen sich die Maxwell-Boltzmann'sche Theorie der Energievertheilung entschieden widerlegen lässt* (Proc. Roy. Soc. **51**, p. 397—399. 1892). — Berichtet nach „Nature" Beibl. **16**, p. 191. Kčk.

81. **G. Jäger.** *Ueber die Art der Kräfte, welche Gasmolecüle aufeinander ausüben* (Wien. Ber. **101**, Abth. II. p. 1520—1527. 1892). — Ein Gas befinde sich auf der einen Seite einer unendlich dünnen Scheidewand in verdichtetem, auf der anderen

in verdünntem Zustande. Transportiren wir ein Molecül aus dem Inneren des verdichteten Gases an die Grenzfläche, so wird von den intramolecularen Kräften, je nachdem sie anziehend oder abstossend wirken, eine Arbeit in negativem oder positivem Sinne geleistet, welche genau so gross ist als jene Arbeit, welche im selben Sinne geleistet wird, wenn wir die Molecüle weiter von der Grenzfläche ins Innere des verdünnten Gases bringen. Daraus folgt, dass bei der Ausdehnung eines Gases die lebendige Kraft eines Gasmolecüls entsprechend verändert wird, so dass sich eine Gleichung von der Form schreiben lässt:

$$p(v-b) = \frac{N}{3}\left(mu^2 + \frac{a'_1}{v} + \frac{a'_2}{v^2} + \ldots\right) = RT + \frac{a_1}{v} + \frac{a_2}{v^2} + \ldots$$

Diese Gleichung entspricht der van der Waals'schen, wenn wir die Reihe bei a_2/v^2 abbrechen, und man hat es, da $a_1/v + a_2/v^2 < 0$, mit *intramolecularen Abstossungskräften* zu thun.

---

82. ***P. Duhem.*** *Ueber die Dissociation in den Systemen, die eine Mischung vollkommener Gase enthalten* (Trav. et Mém. Fac. de Lille 2, Nr. 8, 215 pp. 1892). — Verf. gibt eine ausführliche Darstellung der Lehre von der Dissociation der Gase, derart, dass er von Anfang an die Betrachtungen auf vollkommene Gase beschränkt und die für diese gültigen empirischen Gesetze den Rechnungen zu Grunde legt. Besonderen Werth legt er auf eine scharfe Feststellung der benutzten Begriffe und Sätze. In dieser Beziehung ist zu erwähnen, dass er, einen früher begangenen Fehler verbessernd, den richtigen Ausdruck des Gesetzes von Delaroche und Bérard über die specifische Wärme der Gase einführt. Der Begriff eines Gemenges vollkommer Gase findet eine eingehende Erläuterung, wobei die Einwände von C. Neumann (Beil. 16, p. 187) gegen die Gibbs'sche Behandlung dieses Punktes zurückgewiesen werden. Mit Hülfe des thermodynamischen Potentials werden dann die Formeln und Sätze für das Dissociationsgleichgewicht in homogenenen und heterogenen Systemen, für die Dichtigkeit und specifische Wärme dissociirter Gase abgeleitet und einer vielfachen Prüfung an den vorliegenden Versuchsergebnissen unterzogen. Wg.

---

83. ***P. Duhem.*** *Verschiebung des Gleichgewichtes* (Ann. École Norm. **9**, p. 375—379. 1892). — Vermittels der Eigenschaft des thermodynamischen Potentiales im Gleichgewichtszustande ein Minimum zu werden, beweist Verf. folgenden Satz: „Ein System ist bei gegebener Temperatur unter der Einwirkung constanter äusserer Kräfte im stabilen Gleichgewichte; den letzteren füge man bei ungeänderter Temperatur merklich kleine Kräftebeträge hinzu; das Gleichgewicht wird gestört und ein neuer Gleichgewichtszustand stellt sich her; die von den störenden Kräften beim Uebergange in den letzteren geleistete Arbeit ist stets positiv.“ Kčk.

---

84 u. 85. ***J. D. van der Waals.*** *Die Grösse des Druckes bei coëxistirenden Phasen von Mischungen, besonders bei Salz- und Säurelösungen* (Arch. Néerl. **26**, p. 91—126. 1892). — *Die Formeln der electrolytischen Dissociation* (Ibid. p. 126—136). — Nach Ztschr. phys. Chemie berichtet (Beibl. **16**, p. 137—139). Kčk.

---

86. ***J. D. van der Waals.*** *Ueber eine Anwendung des Gesetzes der übereinstimmenden Zustände auf gelöste Stoffe* (Kon. Akad. van Wetenschappen Amsterdam, Afd. Natuurkunde, Sitzung v. 27. Febr. 1892. p. 8—11). — Zwei gegenseitig sich lösende Stoffe bilden unterhalb einer bestimmten Temperatur zwei flüssige Phasen verschiedener Zusammensetzung mit einander. Man kann nach Orme Masson (Beibl. **16**, p. 175) den Zustand eines jeden der beiden Stoffe in der einen Phase mit dem eines gesättigten Dampfes, in der andern mit dem der zugehörigen Flüssigkeit vergleichen, je nachdem seine Concentration klein oder gross ist. Natanson hat dann kürzlich eingehend gezeigt (Beibl. **16**, p. 262), dass für das die Masseneinheit eines solchen Stoffes enthaltende Volumen ebenso wie für das Dampf- und Flüssigkeisvolumen im Sättigungszustande betreffs seiner Abhängigkeit von der Temperatur das Gesetz der thermodynamischen Uebereinstimmung gilt: Dargestellt in „specifischen“ Variabeln erscheinen die „orthobarischen“ Curven von der Natur des Stoffes unabhängig und für einfache Stoffe und Lösungen nahezu identisch. Van der Waals weist jetzt den Grund dieser Uebereinstimmung nach.

Für einfache Stoffe ergibt sich die orthobarische Curve aus der besonderen Form der van der Waals'schen Isotherme und aus der thermodynamischen Forderung, dass die dem Sättigungsdruck entsprechende Grade mit der Isotherme zwei Flächenstücke gleichen Inhalts bilde. Andrerseits gilt im Falle der Lösungen die Bedingung, dass das thermodynamische Potential eines jeden Stoffes in beiden Phasen denselben Werth habe. Stellt man nun das (negative) Potential des einen Stoffes als Function des Molecularvolumens des andern graphisch dar, so hat diese Curve nahe dieselbe Form wie obige Isotherme, und weiterhin ist jene Bedingung dann erfüllt, wenn man eine zur Abscissenaxe parallele Grade so zieht, dass sie mit der Potentialcurve zwei Flächenstücke gleichen Inhalts bildet.

Für die orthobarische Curve wird sich also bei Anwendung specifischer Variabeln in beiden Fällen nahezu dieselbe Gestalt ergeben, und zwar wird, wie Verf. zeigt, die Uebereinstimmung für einen gelösten Stoff um so grösser sein, je mehr sein specifisches Volumen im reinen Zustand das des reinen Lösungsmittels übertrifft; ersteres ist dann angenähert gleich einem Drittel des „kritischen“ Volumens. Wg.

---

87. ***P. De Heen.*** *Veränderlichkeit der kritischen Temperatur* (Bull. Ac. Belg. 3 ser. **24**, p. 96—101. 1892). — Die nach der Methode von Andrews beobachtete kritische Temperatur T_c lässt sich definiren als diejenige Temperatur, bei der ein Stoff Volumänderungen erfahren kann, ohne damit verbundene Druckänderungen oder einen Wechsel des Aggregatszustandes. In Uebereinstimmung mit den Anschauungen von Cailletet und Colardeau (vide Beibl. **14**, p. 107. 1890) denkt sich Verf. die Materie während dieses Zustandes als ein Gas, in dem eine bestimmte Anzahl „Flüssigkeitsmolecüle“ gelöst „schwimmen“. Dass mit den Temperaturen T_c die in Cagniard-Latour'scher Weise erhaltenen kritischen Temperaturen t_c nicht identisch zu sein brauchen, darauf hat jüngst schon Pellat hingewiesen. Verf. stellte nun Versuche an, welche beweisen, dass t_c überhaupt keine Constante ist. Erhitzte er theilweise mit Aether gefüllte Glasröhren im Schwefelsäurebade, so verschwand der Meniscus bei um so höheren Temperaturen, je mehr Aether die Röhren enthielten.

Die Differenzen der Werthe von t_c betrugen 1 bis 2°. Die Cagniard-Latour'sche Temperatur t_c, für welche Verf. den Namen Umwandlungstemperatur vorschlägt, definirt sonach überhaupt keinen bestimmten Zustand der Materie; sie kennzeichnet vielmehr nur den Bruch eines Gleichgewichtsverhältnisses (nämlich desjenigen, bei dem die vorhandenen Flüssigkeitsmolecüle vom vorhandenen Gase noch sämmtlich gelöst werden können). T_c ist offenbar ein Specialwerth von t_c und zwar der grösstmögliche. Es ist $t_c \leqq T_c$. Gegen die Formulirung, welche Cailletet und Colardeau der Deutung ihres Jodversuches (*l. c*) geben, macht Verf. geltend, dass nach gemeinem Sprachgebrauche der flüssige Agregatszustand aufhört, sobald die „freie Oberfläche" und das von ihr angezeigte „moleculare Gleichgewicht" verschwindet. Man könne daher nicht gut sagen, jenseits der (Cagniard-Latour'schen) kritischen Temperatur bestehe die Flüssigkeit als solche fort: nur die „moleculare Constitution", nur Flüssigkeitsmolecüle sind auch oberhalb t_c in der Substanz vorhanden. D. C.

---

88. ***P. De Heen.*** *Ueber einen Zustand der Materie, welcher durch die gegenseitige Unabhängigkeit von Druck und specifischem Volumen gekennzeichnet ist* (Bull. Ac. Belg. 3 ser. **24**, p. 267—285. 1892). — Das Verhalten der Körper bei der kritischen Temperatur nöthigt uns zu dem eigenthümlichen Schlusse, dass bei dieser Temperatur die Dichtigkeit des gesättigten Dampfes verschieden sein kann, je nach dem Bruchtheile zugleich vorhandener Flüssigkeit. Die Dichte der Flüssigkeit wird vom gesättigten Dampfe nur dann erreicht, wenn beim Verschwinden des Meniskus die Flüssigkeit das (natürlich geschlossene) Gefäss fast vollständig anfüllt, d. h., wenn das Dampfvolumen verschwindend klein ist gegen das Flüssigkeitsvolumen. Der Verf. fragt sich nun, ob ähnliche Verhältnisse nicht auch bei wesentlich niedrigeren Temperaturen eintreten können. Er stellt zu Beantwortung dieser Frage eine Reihe von Messungen an über das Volumverhältniss des flüssigen und des dampfförmigen Theiles von verschiedenen Aethermengen, die in Glasröhren eingeschlossen Temperaturen von 150° bis 192° ausgesetzt werden. Ausserdem bestimmte er den Ausdehnungscoefficienten des benutzten flüssigen Aethers. Die

Dichte des über der Flüssigkeit befindlichen gesättigten Dampfes lässt sich dann in einfacher Weise berechnen. Die Versuche ergaben nun, dass diese Dichte für ein und dieselbe Temperatur wechselte, je nachdem die Glasröhren vor dem Zuschmelzen mit mehr oder weniger Aether beschickt worden waren. Die maximale der unendlich vielen bei einer bestimmten Temperatur möglichen Dichtigkeiten des gesättigten Dampfes erhält man, wenn bei Erreichung dieser Temperatur das Rohr fast ganz mit Flüssigkeit gefüllt ist. Verf. nennt den Dampf in diesem Zustande: maximal gesättigt. Auf weitere an Hand von Isothermencurven gemachte Schlüsse lässt sich ohne Figuren nicht gut eingehen.

In sehr anschaulicher Weise dagegen lehrt einer der weiterhin besprochenen Versuche, dass auch bei überhitztem Dampfe eine minimale und eine maximale Dichte (bei demselben Druck und derselben Temperatur) unterschieden werden müssen, und dass beide Dichten gleichzeitig im selben Raume bestehen können. Ein geschlossenes U-Rohr enthält in einem der nach unten gekehrten Schenkel etwas Flüssigkeit. Das Rohr wird nun gleichmässig erwärmt, bis die Flüssigkeit vollständig verdampft und der Dampf merklich überhitzt ist. Jetzt kühlt man ab und findet in dem Schenkel, der anfangs die Flüssigkeit enthielt, weit mehr Flüssigkeit condensirt als im andern Schenkel. Ja aus der Beobachtung der Vorgänge in zwei solchen U-Röhren, bei deren einer die Flüssigkeit noch nicht verschwunden ist, wenn die andere schon überhitzten Dampf enthält, folgert Verf.: Bei derselben Temperatur kann ungesättigter Dampf trotz des geringeren Druckes unter dem er steht, eine grössere Dichte haben als gesättigter Dampf, hier „wächst also das specifische Volumen mit dem Druck.“

Eine befriedigende Erklärung all dieser auf den ersten Blick paradox erscheinenden Thatsachen findet Verf. in seiner Theorie der „flüssigkeitbildenden Molecüle.“ Während sich bei der kritischen Temperatur Flüssigkeit und Dampf in allen Verhältnissen mischen, löst sich bei niedrigeren Temperaturen die Flüssigkeit nur zu einem bestimmten Bruchtheile in ihrem eigenen Dampfe. Verdampfung kann somit in doppelter Weise vor sich gehen: entweder es treten nur Gasmolecüle aus der Flüssigkeit und dann erhalten wir Gas von minimaler Dichte;

oder, aber es verlassen zugleich „flüssigkeitsbildende“ Molecüle die Flüssigkeit und in einem solchen Dampfe von nicht minimaler Dichte kann dann noch eine wirkliche „innere Verdampfung“ statt finden. Für ein Gemisch „gasbildender“ und „flüssigkeitsbildender“ Molecüle schlägt Verf. den Namen Pseudogas (oder im Falle die Temperatur sich unterhalb der kritischen befindet „Pseudodampf) vor. Er weist darauf hin, in welcher Weise der Pseudogaszustand dem vierten Aggregatszustande James Thomsons entspricht.

Am Schlusse wird auch der Möglichkeit gedacht, dass die anomalen Dampfdichten vielleicht bei thermischen Motoren auftreten und von Einfluss sein könnten. D. C.

---

89. ***B. Galitzine.*** *Bemerkung über die kritische Temperatur* (J. d. Ph. (3) 1, p. 474—478. 1892). — In Anknüpfung an eine unlängst erschienene Arbeit von Pellat und an seine eigne Discussion (vgl. Beibl. 15, p. 639. 1891) der bahnbrechenden Versuche von Cailletet und Colardeau über den Zustand der Materie in der Nähe des kritischen Punktes (Beibl. 14, p. 107, 1890) gibt Verf. eine sehr einfache Methode an zur Bestimmung der wahren kritischen Temperatur T_c im Unterschiede von der für ein und dieselbe Substanz variablen Temperatur t_c, bei welcher der Meniscus verschwindet.

Ein beiderseits geschlossenes, fast capillares Glasrohr ist im Innern durch einen Quecksilbertropfen in zwei Kammern getheilt. Die untere Kammer wird vollständig mit der zu prüfenden Flüssigkeit gefüllt; die obere nur so weit, dass bis zum Verschwinden des Meniscus immer noch ein angebbarer Raumtheil von gesättigtem Dampfe erfüllt bleibt. Erhitzt man ein solches Röhrchen, so wird die Quecksilbermarke anfangs steigen; bei einer gewissen Temperatur t_c wird in der oberen Kammer der Meniscus verschwinden, aber das Quecksilber wird im allgemeinen stetig weiter steigen; die Substanz im unteren Abtheil bleibt flüssig und erst wenn die mittlere Dichte in beiden Kammern die gleiche geworden, ändert sich die Lage des Quecksilbertropfens mit steigender Temperatur nicht mehr. Wäre das Flüssigkeitsquantum im oberen Theile der Capillare so gewählt, dass bei der Temperatur T_c auch die kritische

Dichte statt fände, so würde das Quecksilber, je mehr sich die Temperatur dem Werthe T_c nähert, um so rascher voranrücken, um bei Erreichung der wahren kritischen Temperatur plötzlich stehen zu bleiben. Da sich die Dichten von Flüssigkeit und gesättigtem Dampfe in der Nähe des kritischen Punktes so sehr rasch mit der Temperatur ändern, so wird es nicht schwer sein, ein Füllungsmaass herauszuprobiren, bei welchem die Temperatur des Quecksilberfadenstillstandes einen ausgesprochenen Maximalwerth erreicht. Diese Maximaltemperatur ist dann die Temperatur T_c.

Am Schlusse weist Verf. noch auf folgende Eigenthümlichkeit hin: Ist in einem geschlossenen Rohre v' das Volumen der Flüssigkeit ϱ ihre Dichte und sind v'' und δ die entsprechenden Grössen für den gesättigten Dampf, Δ aber die mittlere Dichte, so gilt offenbar

$$\frac{v''}{v'} = \frac{\Delta - \delta}{\varrho - \Delta}.$$

Da $t_c < T_c$, so kann der Meniscus durch passende Wahl von Δ an jeder Stelle des Rohres zum verschwinden gebracht werden. Wo aber wird die Trennungsfläche zwischen Flüssigkeit und Dampf (die dann optisch freilich nicht mehr zu unterscheiden sind) bei der kritischen Temperatur selbst liegen und in ihrer unmittelbaren Nähe? Wenn Δ unendlich wenig grösser als die kritische Dichte Δ_k ist, so wird der Meniscus am oberen Rohrende verschwinden. Für Δ etwas $< \Delta_k$ umgekehrt, wird sich das Rohr unmittelbar vor der kritischen Temperatur ganz mit Dampf füllen. Für $\Delta = \Delta_k$ aber erleidet v''/v' einen Sprung und das wahrscheinlichste ist, dass dem unbestimmten Ausdrucke $0/0$ der Werth 1 zukommt. D. C.

---

90. ***E. Heilborn.*** *Bemerkung über den kritischen Coefficienten* (Ann. Ch. et Phys. (10) 27, p. 352—355. 1892). — Anscheinend ein Wiederabdruck einer schon Beibl. **16**, p. 410, 1892 besprochenen Abhandlung. Wenigstens wird der Inhalt des vorliegenden „à propos" durch das dortige Referat wiedergegeben. D. C.

---

91. ***E. H. Amagat.*** *Ueber die Bestimmung der Dichtigkeit verflüssigter Gase und ihrer gesättigten Dämpfe. Elemente*

des kritischen Punktes der Kohlensäure (J. d. Phys. (3) **1**, p. 288 —298. 1892). — Ueber den wesentlichen Inhalt vorliegender Abhandlung ist schon Beibl. **17**, p. 96 u. 98, 1893 nach einem unter gleicher Ueberschrift in den Comptes rendus veröffentlichten Arbeit berichtet worden. D. C.

---

92. ***Schott.*** *Ueber die Ausdehnung von Gläsern und über Verbundglas* (Vortrag, gehalten im Verein zur Beförderung des Gewerbefleisses zu Berlin am 4. Apr. 1892; Berlin 1892. 20 pp.). — In diesem Vortrag, der die bisherigen Anschauungen über das Verhalten der Gläser bei plötzlichem Temperaturwechsel z. Th. wesentlich modificirt, führt Verf. zunächst die Zusammensetzung und Ausdehnungscoefficienten von 11 Gläsern an, die Regnault seiner Zeit bestimmt hat. Bemerkenswerth ist hierbei, dass Gläser von fast genau derselben Zusammensetzung verschiedene Ausdehnungscoefficienten aufweisen, je nachdem sie in Cylinder- oder Kugelform etc. geblasen waren. Die cubischen Ausdehnungscoefficienten der verschiedensten optischen und thermometrischen Gläser (38 Nrn.), die in Jena hergestellt wurden und deren Zusammensetzung angegeben ist, sind nach zwei Methoden bestimmt worden: 1) mit dem Gefässdilatometer (20 —40 ccm Inhalt), 2) nach der Fizeau'schen Methode (Abbe'sche Verbesserung). Diese Coefficienten schwanken zwischen sehr weiten Grenzen ($0,0_4 1097$—$0,0_4 3275$). Durch Anwendung zweier Glassorten von verschiedener Ausdehnung, lässt sich unter Umständen ein Volumen von der Temperatur fast unabhängig machen. Von grosser Wichtigkeit ist ferner die durch Messung festgestellte Thatsache, dass (durch Kühlung) gespannte Gläser einen wesentlich höheren Ausdehnungscoefficienten zeigen, als ungespannte (z. B. um 5 Proc.). Werden daher gespannte Glascylinder, deren Basisfläche plan geschliffen ist, erwärmt, so wölbt sich die Fläche durch die stärkere Ausdehnung am Rande concav. Bei gewissen Gläsern scheint dieses Verhalten aber nicht einzutreten, so dass dieses Glas besonders für die Thermometrie von hohem Werth ist. (Verf. erklärt sich übrigens auch den sogenannten säcularen Anstieg der Thermometer aus dieser Erscheinung und schreibt sie nicht der Nachwirkung zu, welche durch die hohen Anfertigungstemperaturen des Glases bedingt ist.) Als sehr wichtig erscheint ferner

das Verhalten von Glasflüssen, bei denen Schichten mit verschiedenen Ausdehnungscoefficienten übereinandergelagert sind. Es ist auf diese Weise möglich, künstlich gespanntes Glas herzustellen, das eine viel grössere Festigkeit gegen mechanische Eingriffe (Ritzen) etc. zeigt, als die gewöhnlichen, langsam gekühlten Gläser. Nach den Untersuchungen des Verf. ist überhaupt die jetzt gebräuchliche langsame Kühlung der Gläser ein Uebelstand; durch passende schnelle Abkühlung des Glases ist man dagegen im Stande, ein dem Hartglas ähnliches Glas herzustellen, dessen äussere Schichten sich in gespanntem Zustande befinden, so dass die inneren Schichten einen geringeren Ausdehnungscoefficienten, als die äusseren besitzen. Comprimirte Aussenschichten erhöhen aber bedeutend die Widerstandsfähigkeit des Glases gegen mechanische Angriffe und gegen plötzlichen Temperaturwechsel; gedehnte Schichten sind dagegen von grosser Empfindlichkeit gegen derartige Angriffe. Sowohl durch Kühlung wie durch ein Ueberfangglas lässt sich eine solche comprimirte Aussenschicht erreichen. Das letztere Glas wird mit dem Namen „Verbundglas“ bezeichnet. Von grosser praktischer Bedeutung sind diese Untersuchungen, z. B. für Wasserstandsgläser. Sind dieselben gut gekühlt, so wird bei dem Gebrauch am Kessel die Innenschicht stark erwärmt und die Aussenschicht dadurch gedehnt, so dass sie durch Berührung mit einem Tropfen kalten Wassers springen kann; diese Gläser sind daher zu verwerfen. Dagegen ist die Widerstandsfähigkeit einer Verbundglaswasserstandsröhre so gross, dass man dieselbe auf 200° erwärmen und ohne Gefahr dann mit kaltem Wasser bespritzen kann. Verf. will die Versuche über diesen Gegenstand noch weiter fortsetzen. W. J.

---

93. ***P. De Heen. Ausdehnung der Trennungsfläche zweier fester Körper durch die Wärme*** (Mem. Soc. roy. de Liège 2 ser. 18, Sepab. 6 pp. 1892). — In ein unten geschlossenes kupfernes Rohr von 60 cm Länge wurden Feilspäne desselben Rohres gefüllt und mehrere Tage einem Drucke von 50 kgr auf den Quadratcentimeter ausgesetzt. Sodann stellte Verf. das Rohr so auf, dass es mittels Wasserdampf gleichmässig erwärmt werden konnte, während ein Sphärometer eine etwa

ungleiche Längsausdehnung des Rohres selbst und der darin befindlichen Feilspähnsäule zu messen gestattete. In der That dehnten sich das fein vertheilte Metall bei einer Temperatursteigerung von 85° um 0,03 mm mehr aus als der zusammenhängende Mantel. Die mittlere Korngrösse des Feilichts betrug ein Viertel Millimeter und berechnet Verf. daraus die Ausdehnung einer Trennungsschicht zweier Kupfertheilchen bei einem Grad Temperaturerhöhung zu

$$\frac{0{,}03}{600 . 4 . 85} = 0{,}0_6 14 \text{ mm.}$$

Dass bei dieser Ausdehnung von Contactflächen die adsorbirten Gase eine Rolle spielen, ergab sich aus dem Sinken des Werthes der Ausdehnung um ein Drittel, nachdem die Feilspäne im Rohre mehrere Tage mit dem Vacuum einer guten Quecksilberluftpumpe in Verbindung gestanden hatten. Trotzdem möchte Verf. einen Theil der Ausdehnung auf eine Loslösung der äussersten Molecülschichten zurückführen von der Art, wie man sie bei Flüssigkeiten im sphäroidalen Zustande beobachtet. D. C.

---

94. ***L. Coppet.*** *Ueber die Temperatur des Maximums der Dichtigkeit von Alkoholwassergemischen* (C. R. **115**, p. 652—653. 1892). — Verf. maass die Gefrierpunktserniedrigung und die Temperatur des Maximums der Dichtigkeit von Gemischen, welche 0,09 bis 6,57 auf 100 gr Wasser enthielten. In die tabellarische Zusammenstellung der Versuchsresultate sind auch die von Depretz und von Rossetti für die nämlichen Grössen erhaltenen Werthe mit aufgenommen. Die Gefrierpunktserniedrigungen ergaben sich wesentlich proportional dem Alkoholgehalte. Die Temperatur der grössten Dichtigkeit dagegen steigt bei geringen Alkoholzusätzen zum Wasser bis auf 4,39° um erst bei stärkeren Lösungen (über 4proc.) unter 4° zu sinken. D. C.

---

95. ***J. Violle.*** *Ueber die Strahlung glühender Körper und die optische Messung hoher Temperaturen* (C. R. **114**, p. 734—736. 1892). — Zunächst gibt Verf. folgende Zusammenstellung der von ihm gefundenen Strahlungsintensitäten bei verschiedenen Temperaturen (C. R. 88, p. 171. 1879 und **92**,

p. 866 und 1204. 1881) mit den von Le Chatelier beobachteten Werthen. Einheit ist die Intensität bei 1000 Grad.

Temperatur	Violle		Le Chatelier Rothes Glas	
	$\lambda = 656$ (C) Platin	$\lambda = 589,2$ (D) Platin	Magneteisenstein	Platin
775	0,045	0,027	0,037	0,040
954	0,55	0,53	0,54	0,55
1045	1,80	1,93	1,65	1,68
1500	85	116	86	98
1775	280	430	385	450

Bis 1500° herrscht ziemliche Uebereinstimmung zwischen beiden Beobachtern, darüber hinaus weichen die Angaben derselben voneinander ab. Verf. glaubt als Ursache davon den Umstand ansehen zu müssen, dass das rothe Glas bei höherer Temperatur immer weniger monochromatisch wird; eine ebenfalls vom Verf. mit rothem Glas angestellte Versuchsreihe stimmt mit den Zahlen von Le Chatelier überein. Versuche mit einer Thermosäule zeigten dass für jene Wellenlänge die Strahlungsintensität oberhalb einer gewissen Grenze nicht mehr sehr stark wächst. Die Strahlung durch ein rothes Glas ist theoretisch nicht genau definirt, trotzdem behalten derartige Versuche, wenn sie mit einem bestimmten Glas ausgeführt werden, noch ein praktisches Interesse. W. J.

---

96. ***Crova.*** *Ueber die optische Messung hoher Temperaturen* (C. R. **114**, p. 941—943. 1892). — Verf. hatte bereits im Jahre 1878 eine Methode zur optischen Messung der Temperaturen glühender Körper angegeben, auf die er hier gelegentlich der Veröffentlichung von Violle und Le Chatelier über denselben Gegenstand zurückkommt. Seine Methode besteht in der Vergleichung der Intensität zweier Lichtquellen mittels eines Spectralphotometers bei zwei verschiedenen Wellenlängen. Um die entsprechende Temperatur der Lichtquelle in Centigraden angeben zu können, benutzt Verf. ein Luftthermometer aus Porcellan als strahlenden Körper und gelangt auf diese Weise bis ca. 1600°. W. J.

97. **Le Verrier.** *Ueber die specifische Wärme der Metalle* (C. R. **114**, p. 907—909. 1892). — Die Temperatur der Metalle wurde bei diesen Bestimmungen im Augenblick des Eintauchens derselben in das Calorimeter mittels des Pyrometers von Le Chatelier gemessen, es wurden auf diese Weise bei allen untersuchten Metallen (Kupfer, Aluminium, Zink und Blei) singuläre Punkte gefunden, wie sie Pionchon bereits für Eisen, Nickel und Kobalt angab. Die Curve für die Gesammtwärme ist aus geraden Linien zusammengesetzt, die verschiedene Neigung besitzen. Für Blei ist z. B.

	d. mittl. spec. Wärme	dementspr. d. Gesammtwärme
0—230°	0,038	0,038 t
220—250°	0,	const.
250—300°	0,0465	8,15 + 0,0465 (t − 250°)

Bei den anderen Metallen zeigt sich ein ähnliches Verhalten; an den singulären Punkten hängt der Zustand des Körpers nicht allein von der Temperatur ab, sondern von dem Weg, auf dem man diese Temperatur erreicht. Die zweite Phase, oberhalb des singulären Punktes fällt im allgemeinen mit dem Zustand zusammen, wo die betreffenden Metalle am schlechtesten schmiedbar sind. W. J.

---

98. **A. Bartoli und E. Stracciati.** *Ueber die specifische Wärme unterkühlten Wassers* (Nuov. Cim. **31**, p. 133—134. 1892). — Aus ihren Versuchen über die Aenderung der specifischen Wärme des Wassers zwischen 0 und 15° (vgl. Beibl. **15**, p. 761. 1891) folgern die Verf., dass die specifische Wärme flüssigen Wassers unter 0° mit abnehmender Temperatur wachsen muss und stellen directe Versuche zur Bestätigung dieses Satzes in Aussicht. D. C.

---

99. **J. Joly.** *Ueber die specifische Wärme von Gasen bei constantem Volumen. Theil 1: Luft, Kohlensäure und Wasserdampf* (Phil. Trans. London **182A**, p. 73—117. 1892). — Ueber Methode und Endergebnisse vorliegender ausgedehnter Experimentaluntersuchung ist bereits Beibl. **15**, p. 344, 1891 auf Grund einer vorläufigen Mittheilung (in den Chem. News) berichtet worden. Ueber des Verf. Condensationscalorimeter siehe auch das Referat Beibl. **15**, p. 498, 1891.

Die Ausdrücke für die specifischen Wärmen C_v bei constantem Volumen als Functionen der auf Wasser bezogenen Dichte ϱ

$$\text{für Luft:} \quad C_v = \varrho \,.\, 0{,}02788 + 0{,}17151$$
$$\text{und für } CO_2\text{:} \quad C_v = \varrho \,.\, 0{,}2064 + 0{,}16577$$

stützen sich auf folgende einzelne Versuchsresultate:

Luft.			*Kohlensäure.*		
C_v	Druck in Atm.	Abs. Dichte	C_v	Druck in Atm.	Abs. Dichte
0,17252	14,58	0,015654	0,17054	12,20	0,019950
111	9,56	0,010835	0,16922	12,10	0,019786
202	6,81	0,00728	0,16841	7,20	0,011530
223	23,35	0,024591	0,17305	20,90	0,036529
193	13,56	0,01428	0,17386	21,66	0,037802
225	26,62	0,027944	0,17141	16,87	0,028498
192	14,53	0,015297			

Was die Anordnungen der Versuche im Einzelnen angeht und die in Betracht kommenden Correctionsrechnungen, so muss jedoch auf das Original verwiesen werden. D. C.

---

100. **W. C. Roberts-Austen.** *Ueber die Schmelzpunkte der Gold-Aluminium-Legirungen* (Proc. Roy. Soc. Lond. **50**, p. 367—368. 1892). — Zusätze von Aluminium erniedrigen den Schmelzpunkt des Goldes (vgl. Beibl. **16**, p. 638). Der Schmelzpunkt der weissen Goldlegirung mit 10 Proc. Aluminium liegt 417° tiefer, als der des reinen Goldes. Dagegen hat die intensiv purpurne Legirung $AuAl_2$ einen um etwa 32,5° höheren Schmelzpunkt als Gold. Diese Besonderheit spricht dafür, dass $AuAl_2$ eine Verbindung ist. Lck.

---

101. **A. Battelli.** *Ueber die thermischen Eigenschaften der Dämpfe. Theil IV. Studium des Wasserdampfes mit Bezug auf die Gesetze von Boyle und Gay-Lassac* (Mem. R. Accad. Turin (2) **43**, 19. Juni 1892. 36 pp.). — Die Versuchsresultate für den Wasserdampf fasst der Verf. folgendermaassen zusammen:

1. Der Dampfdruck im ersten Momente der Condensation bei einer gegebenen Temperatur ist im Allgemeinen kleiner als der maximale Dampfdruck desselben Dampfes; die Verhältnisse zwischen beiden Drucken nehmen mit Erhöhung der

Temperatur allmählich ab, bei niederen Temperaturen sind sie gleich Eins, vielleicht wegen nicht genügender Empfindlichkeit des Apparates. Das Verhältniss der Differenzen derselben Drucke und der entsprechenden Volumverminderung wächst mit der Temperaturerhöhung.

2. Die maximalen Dampfdrucke lassen sich innerhalb der weiten Versuchsgrenzen des Verf. nicht durch eine einzige Formel von Biot $\log p = a + b\alpha^t + c\beta^t$ ausdrücken. Zweckmässig wendet man deren drei an.

Die Constanten haben folgende Werthe:

a) zwischen -10^0 und $+100^0$ C.

$a = 4{,}7325067$	$\log b = \overline{2},1382575$
$b = 0{,}0137486$	$\log c = 0{,}6129940$
$c = -4{,}101985$	$\log \alpha = 0{,}00701402$
	$\log \beta = \overline{1},996704881.$

b) zwischen $+100^0$ und $+250^0$ C.

$a = 6{,}2998803$	$\log b = 0{,}3405301$
$b = -2{,}190434$	$\log c = 0{,}7003004$
$c = -5{,}015341$	$\log \alpha = \overline{1},98524460$
	$\log \beta = \overline{1},99824205.$

c) zwischen $+250^0$ und $+364^0$ C.

$a = 6{,}3210426$	$\log b = 0{,}3518347$
$b = -2{,}248200$	$\log c = 0{,}7011453$
$c = -5{,}025107$	$\log \alpha = \overline{1},98640132$
	$\log \beta = \overline{1},99824089.$

3. Die Ausdehnungscoefficienten bei constantem Volumen nehmen mit der Temperatur ab und zwar schneller in der Nähe der Sättigung. Ferner wachsen die absoluten Werthe und die Veränderungen dieser Coefficienten mit dem Druck, unter dem der Dampf steht.

4. Die Coefficienten der Zunahme des Druckes nehmen bei gegebenem Volumen mit wachsender Temperatur ab und zwar stets schneller für kleinere Volumina. Während die Volumina abnehmen, wachsen die absoluten Werthe dieser Coefficienten.

5. Die Differenzen $\alpha = p_1 v_1 / pv - 1$ (wo $p_1 v_1$ sich auf den Gaszustand, pv auf den Dampfzustand beziehen) nehmen bei jeder Temperatur allmählich zu, wenn der Dampf sich der Sättigung nähert; und in der Nähe des Sättigungspunktes wachsen sie mit steigender Temperatur.

6. Das Verhältniss $pv/(p'v'\sqrt{T})$ der Formel von Herwig (pv bezieht sich auf den Gaszustand, $p'v'$ auf den Zustand des gesättigten Dampfes) nimmt für das Wasser allmählich bis zu 190° ab, wo es ein Minimum zu erreichen scheint, um nachher wieder zu wachsen.

7. Die Formel von Clausius schliesst sich recht gut den Versuchen an Wasser an, wenn man ihr dieselbe Form, wie sie Battelli bei anderen Dämpfen angewandt, gibt

$$p = \frac{RT}{v-\alpha} - \frac{mT^{-\mu} - nT^{\nu}}{(v+\beta)^2},$$

wo

$$R = 3430{,}92 \quad m = 57288567 \quad n = 7711{,}6 \quad \mu = 0{,}22015$$
$$\nu = 0{,}12235 \quad \alpha = 0{,}742 \quad \beta = 1{,}137$$

8) Bei constantem Volumen kann man die Dampfdrucke des Wasserdampfes mittels der Formel

$$p = bT + a,$$

derselben, wo b und a nur von dem Volumen abhängen. Die Tabelle gibt die Werthe von a und b für Volumina von 200000 cbcm bis zu 3 cbcm für 1 gr Substanz.

v	b	a	v	b	a
200000	0,0228	— 1,21	200	18,5740	— 1120,55
114000	0,0385	— 2,64	190	20,0100	— 1307,10
56000	0,0714	— 3,10	150	26,2035	— 2222,50
9000	0,4044	— 8,52	130	30,9900	— 2988,32
3600	0,9728	— 13,06	20	179,620	— 31417
1700	2,1011	— 38,02	15	269,010	— 71500
670	5,2312	— 115,15	10	454,960	— 163400
600	6,1025	— 192,77	8	568,610	— 226000
500	7,4087	— 300,20	5	978,490	— 472839
460	8,1488	— 376,91	4	1300,020	— 680000
400	9,3586	— 500,10	3	1740,120	— 954600
300	12,5091	— 680,60			

9. Nimmt man an, dass im Wasserdampf sich bei der Condensation Doppelmolecüle bilden, so nimmt deren Zahl im Moment der Condensation schnell mit der Temperatur zu, wenn diese hoch ist. Oberhalb 310° müssen sich Gruppen von drei, vier etc. Molecülen bilden. E. W.

---

102. ***W. Spring.*** *Ueber die Möglichkeit des Gaszustandes für gewisse Metalle bei einer unter dem Schmelzpunkte liegenden Temperatur* (Ztschr. f. anorg. Chem. 1, p. 240—244. 1892). —

Im Gegensatze zu den feinen Pulvern von lockerer Beschaffenheit, welche bei Reduction der Oxyde der Schwermetalle durch Wasserstoff entstehen, erhält man dichte und feste Metallmassen bei Reduction der flüchtigen Chloride. Der Verf. untersuchte eine Reihe von derartigen unter wechselnden Umständen hergestellten Metallspiegeln mittels des Mikroskopes. Vor allem bei dem aus Kupferchlorid reducirten Kupfer trat besonders schön das haarförmige Gefüge hervor, aber auch Eisen, Kobalt und Nickel verhielten sich ähnlich. Verf. schliesst, dass die krystallinischen Anlagerungen der beobachteten Art deshalb entstehen, weil die Metalle selbst, nachdem der Wasserstoff das Chlor des Chlorids vertrieben hat, sich einige Zeit in Dampfform befinden. Das Metall wäre dann in atomistischem und nicht molecularem Zustande, wie dieses ja bei den freien Ionen in den Lösungen der Fall sei. Da die Niederschläge aus Dämpfen entständen, deren Temperatur weit unter dem Schmelzpunkte lägen, so könne man sie als wirkliche Sublimationsproducte betrachten. D. C.

---

103. ***Berthelot.*** *Bemerkungen über die hohen Temperaturen und die Verdampfung des Kohlenstoffs* (C. R. 115, p. 1275—1277. 1892). — Der Verf. erinnert, dass er und Vieille bei Verbrennungsversuchen Temperaturen von 4000—4500° erreicht habe, dass weiter aus Versuchen von Vieille schon für 3200 eine merkliche Spannkraft des Kohlenstoffdampfes folge. Er bemerkt ferner, dass bei der Verdampfung das polymere Kohlenstoffmolecül sich dissociire (vgl. J. Violle, p. 363). E. W.

---

104. ***W. B. Croft.*** *Hauchbilder* (Phil. Mag. (5) 34, p. 180—186. 1892). — Verf. bespricht zunächst die Karsten'schen Hauchbilder, bei denen eine Münze auf einer Glasplatte electrisirt wird und gibt an, wie man im Einzelnen verfahren muss, um Bilder solcher Feinheit zu erzielen, dass die Bildhauermarke unter dem Kopfe lesbar ist. Während die Reinigung der Glasplatte sehr wesentlich ist, kommt es auf den Zustand der Münze wenig an. Die beiden Electricitätsarten liessen keinen Unterschied erkennen. „Uebererregte" Glasplatten gaben oft erst nach ein bis zwei Tagen klare Bilder. Auch mit Platten aus anderem Material experimentirte Verf. Sodann theilt er seine

Erfahrungen mit über die durch Druck oder blosses Aufeinanderliegen zweier Körper in der Moser'schen Weise erzeugbaren Hauchbilder. Ueber die Einzelheiten muss jedoch auf das Original verwiesen werden. Eine einfache Ursache für die verschiedenen Erscheinungen sei wenig wahrscheinlich; man befinde sich hier in dem unbekannten Gebiete molecularer Wirkungen.

D. C.

---

105. ***J. C. Graham.*** *Einige Versuche mit einem künstlichen Geyser* (Sill. Journ. (3) **45**, p. 54—60. 1893). — Verf. sucht durch eine grosse Zahl von Beobachtungen an einem Geysermodelle einiges Licht auf die Natur der „Seifengeysire" zu werfen und die oft gemachte Beobachtung zu erklären, dass Einwerfen von Steinen oder Eingeben von Seife den Eintritt der Eruption eines periodischen Geysers beschleunigt; ja dass eine heisse Quelle durch dies Mittel zu einem geysirartigen Ausbruche veranlasst werden kann.

Die Erwärmung von des Verf. künstlichem Geysir geschah durch einen Quecksilberthermostaten, wie auch für die Constanz aller andern die Eruptionen beeinflussenden Factoren und für ihre willkürliche Variirbarkeit nach Möglichkeit gesorgt war. In der That fand Verf. caeteris paribus die Ausbruchsperioden, kürzer, wenn der Apparat mit Seifenwasser als wenn er mit reinem Wasser beschickt war. Vergleichende Bestimmungen von Dichte, Siedepunkt, specifischer Wärme, Wärmeconvection, Geschwindigkeit aufsteigender Gasblasen im Falle reinen Wassers und im Falle von Seifenwasser führten zu keiner Erklärungsmöglichkeit des beobachteten Einflusses der Seife. Verf. schliesst sich daher der Ansicht A. Hague's an, dass es sich bei den Seifengeysiren um eine Wirkung der von gelösten Alkalien vergrösserten Siedeverzüge handele.

D. C.

---

106. ***M. Berthelot.*** *Ueber die Verbrennungswärme des Camphers und ihren Gebrauch als Hülfsgrösse bei calorimetrischen Bestimmungen* (Ann. de Chim. et Phys. (6) **28**, p. 126—139. 1893). — Longuinine (vgl. Beibl. **14**, p. 27. 1890) hatte als Verbrennungswärme von Rechts- oder Laurineencampher bei constantem Druck pro Grammmolecül 1404,2 Cal. gefunden, für Linkscampher und inactiven Campher 1416,0 Cal. und 1415,4 Cal. Neue Bestimmungen haben ergeben, dass vollkommen reiner Laurineen-

campher die Verbrennungswärme 1414,7 Cal. hat. Da der Laurineencampher bei der Bestimmung der Bildungswärmen mehrerer schwer verbrennbarer Körper als Oxydationsmittel gedient hat und den Rechnungen die von Longuinine angegebene Zahl zu Grunde gelegt ist, so müssen hier Verbesserungen angebracht werden. Die richtigen Zahlen sind folgende:

I.

1) *o*-Dichlorbenzol $C_6H_4Cl_2$: C_6 (Diamant) + H_4 + Cl_2 = $C_6H_4Cl_2$ (krystall.) + 41,6 Cal.
2) Perchlorbenzol C_6Cl_6 : C_6 (Diamant) + Cl_6 = C_6Cl_6 (fest) + 85,6 Cal.
3) Perchloräthan C_2Cl_6 : C_2 (Diamant) + Cl_6 = C_2Cl_6 (fest) + 107,4 Cal.
4) Perchloräthylen C_2Cl_4 : C_2 (Diamant) + Cl_4 = C_2Cl_4 (flüssig) + 45,4 Cal.
5) Perchlormethan CCl_4 : C (Diamant) + Cl_4 = { CCl_4 (flüssig) + 75,7 Cal. ; CCl_4 (gasförmig) + 68,5 Cal. }
6) Chloroform $CHCl_3$: C (Diamant) + H + Cl_3 = { $CHCl_3$ (flüssig) + 53,9 Cal. ; $CHCl_3$ (gasförm.) + 46,6 Cal. }
7) Trimethylenchlorid $C_3H_4Cl_2$: C_3 (Diamant) + H_4 + Cl_2 = $C_3H_4Cl_2$ (flüssig) + 4,0 Cal.
8) Monochloressigsäure $C_2H_3ClO_2$: C_2 (Diam.) + H_3 + Cl + O_2 = $C_2H_3ClO_2$ (kryst.) + 125,9 Cal.
9) Trichloressigsäure $C_2HCl_3O_2$: C_2 (Diam.) + H + Cl_3 + O_2 = $C_2HCl_3O_2$ (kryst.) + 144,7 Cal.

II.

1) Glyoxalsäure $C_2H_4O_4$: C_2 (Diamant) + H_4 + O_4 = $C_2H_4O_4$ (kryst.) + 201,1 Cal.
2) Ameisensäure CH_2O_2 : C (Diamant) + H_2 + O_2 = { CH_2O_2 (fest) + 104,0 Cal. ; CH_2O_2 (flüssig) + 101,5 Cal. ; CH_2O_2 (gasförm.) { bei 100° + 96,7 Cal. ; bei 200° + 90,7 Cal. } }

III.

1) Taurin $C_2H_7NSO_3$: C_2(Diam.) + H_7 + N + S_2(octaedr.) + O_3 = $C_2H_7NSO_3$(kryst.) + 188,5 Cal.
2) Schwefelkohlenstoff CS_2 : C (Diamant) + S_2 (octaedr.) = { CS_2 (flüssig) − 19,0 Cal. ; CS_2 (gasförmig − 25,4 Cal. }

IV.

1) Hydrazinsulfat N_2H_4, H_2SO_4 : S (octaedr.) + O_4 + H_6 + N_2 = N_2H_4, H_2SO_4(kryst.) + 228,1 Cal.
2) Hydrazin N_2H_4 : N_2 + H_4 + Wasser = N_2H_4 (gelöst) − 1,7 Cal.
3) Stickstoffwasserstoffsaures Amonium N_4H_4 : N_4 + H_4 = { N_4H_4 (kryst.) − 19,0 Cal. ; N_4H_4 (gelöst) − 26,0 Cal. }

M. L. B.

---

107. ***R. de Forcrand.*** *Ueber Alkoholhydrate* (Ann. de Chim. et Phys. VI, 27, p. 525—549. 1892). — In einem Ueberschuss von Wasser wurden vorbereitete Mischungen von Alkohol und Wasser in mannigfach wechselnden Verhältnissen gelöst und die Lösungswärmen calorimetrisch gemessen. Trägt man in ein Coordinatensystem die entwickelten Wärmemengen als Ordinaten und die Wassermengen der ursprünglichen Mischungen als Abscissen ein, so bekommt man Curven mit Knicken. Es wird so auf die Existenz folgender Hydrate geschlossen: $CH_4O + 2H_2O$, $C_2H_6O + 6H_2O$, $C_3H_8O_{iso} + 4H_2O$, $C_3H_8O_{iso} + \frac{1}{2}H_2O$.

M. L. B.

---

108. ***Spencer Umfreville Pickering.*** *Die Lösungswärme von Gasen in Flüssigkeiten* (Phil. Mag. **34**, p. 35. 1892). — Verf. vergleicht die Verdampfungswärmen und die Lösungswärmen verschiedener Körper in verschiedenen Lösungsmitteln. Diese Wärmemengen sind für den einzelnen Stoff ungleich und es wird diese Ungleichheit als ein Argument zu Gunsten der Hydrattheorie und zu Ungunsten der neueren Lösungstheorie gedeutet, die nach Verf. Meinung dem Lösungsmittel nur die Rolle des leeren Raumes zuweist. M. L. B.

---

109. ***Maurice Prud'homme.*** *Beziehung zwischen den Bildungswärmen und den Temperaturen des Reactionspunktes* (C. R. **115**, p. 1307—1308. 1892). — Raoul Pictet hat gezeigt (C. R. **115**, p. 814, dass jede chemische Reaction bei sehr niederen Temperaturen, zwischen -155^0 und -125^0 aufhört und erst bei einer bestimmten höheren Temperatur wieder beginnt. Diese Anfangstemperatur der Reaction wird der Reactionspunkt genannt. Es scheint zwischen der absoluten Temperatur des Reactionspunktes und der Bildungswärme der Körper aus den Elementen eine Beziehung zu herrschen dergestalt, dass für gleichartige Körper das Produkt aus der Bildungswärme Q und jener absoluten Temperatur T constant ist. So ist für K_2SO_4 $Q = 342{,}2$, $T = 183$, $Q \times T = 626$; für Na_2SO_4 $Q = 326{,}4$, $T = 193$, $Q \times T = 629$; für $(NH_4)_2SO_4$ $Q = 282{,}2$, $T = 213$, $Q \times T = 601$. (Q bedeutet die Bildungswärme bei gewöhnlicher Temperatur, T die Temperatur, bei der die betreffende Basis gerade mit H_2SO_4 reagirt.)

Für 2 Nitrate wird $Q \times T = 216$ und 213 gefunden.

Andererseits weiss man, dass für gleichartige Salze das Produkt aus Moleculargewicht und specifischer Wärme $M \times C$ constant ist. Man kann also schreiben $Q \times T = K \times M \times C$ oder $Q/M = K\,C/T$. M. L. B.

---

110. ***Ch. H. Lees.*** *Ueber die Wärmeleitungsfähigkeiten von Krystallen und andern schlechten Wärmeleitern* (Phil. Trans. Roy. Soc. **183 A**, p. 481—509. 1892). — Verf. führte die Messungen der Wärmeleitungsfähigkeit einer Reihe von Substanzen nach der von Lodge angegebenen Methode „des ge-

theilten Stabes" aus. Eine runde Messingstange von etwa 2 cm Durchmesser und 67 cm Länge, deren innere Wärmeleitungsconstante vorher durch Erkaltungs- und stationäre Wärmevertheilungsversuche in der Forbes'schen Weise bestimmt war, wurde in der Mitte durchgeschnitten. Zwischen die beiden Hälften brachte Verf. die zu untersuchenden Substanzen in Scheibenform. Die Dicken der Scheiben wurden der Wärmeleitungsfähigkeit des einzelnen Stoffes entsprechend gewählt, die Durchmesser meist dem der Stäbe gleich gemacht. Zur Sicherung inniger Berührung waren die einander zugekehrten Flächen der Messingstäbe amalgamirt. Von den andern Enden wurde das eine durch Dampf erhitzt, das andere von circulirendem Wasser gekühlt. Beobachtet mussten nun werden die Temperaturen an einem Punkte dicht am Ende und an einem genügend weit abstehenden Punkte auf jedem der beiden Messingstäbe. Verf. benutzte hierbei Thermoelemente aus Kupfer und aus Platinsilberdraht. Auf die im Einzelnen zu beobachtenden Vorsichtsmaassregeln und auf das Rechnerische kann hier natürlich nicht eingegangen werden.

Folgendes sind die Endresultate aus den Versuchen:

Stoff und Richtung des Wärmestromes	Wärmeleitfähigkeit zwischen 25° u. 35° in C.G.S.
Messing (der Stäbe)	0,27
Crownglas	0,00243
Flintglas	0,00201
Steinsalz	0,0138
Quarz ∥ der Axe	0,0299
Quarz ⊥ zur Axe	0,0158
Doppelspath ∥ der Axe	0,0100
Doppelspath ⊥ zur Axe	0,0084
Glimmer ⊥ zur Spaltungsebene	0,0018
Weisser Marmor	0,0071
Schiefer	0,0047
Schellack	0,00060
Paraffin	0,00061
Reiner Para-Gummi	0,00038
Schwefel	0,00045
Ebonit	0,00040
Guttapercha	0,00046
Papier	0,00031
Asbestpappe	0,00057
Mahagoni ⊥ zur Faser	0,00047
Wallnuss ⊥ zur Faser	0,00036
Kork	0,00013
Seide	0,00022
Kattun	0,00055
Flanel	0,00023

Wo Zahlen früherer Beobachter vorliegen, da stimmen die Resultate im allgemeinen recht befriedigend mit den Werthen der vorstehenden Tabelle. Grössere Abweichungen findet Verf. nur gegenüber den Messungen von G. Forbes und schiebt sie auf Mängel der Forbes'schen Beobachtungsmethode. Aus den sonstigen Schlussbemerkungen sei nur herausgegriffen, dass bei durchsichtigen Körpern eine Beziehung zwischen Wärmeleitung und Brechungsexponent nicht in der Weise bestehen kann, wie sie von Kundt für die Metalle ausgesprochen worden ist. Controlversuche mit Luft als schlechtleitender Zwischenschicht lehrten, dass auch bei den Beobachtungen mit durchsichtigen Körpern ein Uebergang von Wärme durch Strahlung die Zuverlässigkeit der erhaltenen Zahlen nicht beeinträchtigt haben konnte. D. C.

---

111. ***P. Janet.*** *Ueber die Wärmeausdehnung der Krystalle* (Ann. de l'Enseigmt. supérieur de Grenoble **3**, 8 pp. 1892). — Verf. gibt eine dem Verständnisse von Anfängern angepasste analytische Ableitung der Sätze: In jedem Punkte eines Krystalles gibt es drei aufeinander senkrecht stehende gerade Linien, welche auch nach der Ausdehnung aufeinander senkrecht stehen und Axen der thermischen Dilatation genannt werden. Sind α, β, γ die Hauptausdehnungscoefficienten, d. h. die Ausdehnungscoefficienten der Axen, so ist der Ausdehnungscoefficient δ für eine beliebige Richtung gleich dem reciproken Werthe des Radiusvectorquadrates des auf die Hauptelasticitätsaxen bezogenen Ausdehnungsellipsoides

$$\alpha x^2 + \beta y^2 + \gamma z^2 = 1.$$

D. C.

Optik.

112. ***M. Brillouin.*** *Ueber die Fortpflanzung von Schwingungen in isotropen absorbirenden Mitteln* (C. R. **115**, p. 808—811. 1892). — Der Verf. entwickelt eine Reihe von Folgerungen aus der Ueberlegung, dass bei der Brechung in isotropen absorbirenden Mitteln die eintretenden ebenen Wellen nicht mehr gleichförmig seien, d. h. nicht mehr in allen Punkten gleiche Amplitude hätten, und dass diese Ungleichförmigkeit

in durchsichtigen Mitteln zwar nur durch Glieder zweiter Ordnung, in absorbirenden dagegen durch Glieder erster Ordnung von Einfluss auf die Fortpflanzungsgeschwindigkeit sei. Man könnte daher für ein absorbirendes Mittel überhaupt nicht von der Existenz einer Wellenfläche im Huygens'schen Sinne sprechen. Beim Eintritt einer ebenen Welle aus einem durchsichtigen in ein absorbirendes Medium wäre die Wellenfläche keine Kugel, sondern eine Rotationsfläche um die Normale der Trennungsebene, und beim Uebertritt aus einem absorbirenden Mittel in ein anderes wäre sie auch keine Rotationsfläche mehr und brauchte nicht einmal eine Symmetrieebene zu haben. Auch wäre es gar nicht sicher, dass die Componenten in und senkrecht zur Einfallsebene gleiche Fortpflanzungsgeschwindigkeit haben müssten. Es könnte also eine Art Doppelbrechung in Folge der Absorption bestehen, und der Verf. meint, dass dies vielleicht die Ursache der Doppelbrechung der Metalle in dünnen Schichten wäre. Auch bei der aus einem absorbirenden in ein durchsichtiges Mittel austretenden Welle wäre die Huygens'sche Construction mit der Kugelwellenfläche nicht mehr anwendbar, und die Bedingungen des Austritts und des Eintritts wären überhaupt gänzlich verschieden. Von diesen Folgerungen hat der Verf. an absorbirenden Gläsern oder Flüssigkeiten freilich keine Spur bestätigen können; doch würde hier die Absorption zu gering sein; man müsste Mittel untersuchen, die das Licht schon in Dicken von wenigen Wellenlängen energisch absorbiren. W. K.

---

113. **Moessard.** *Ueber die Doppler-Fizeau'sche Methode* (C. R. **114**, p. 1471—1473. 1892). — Der Verf. macht darauf aufmerksam, dass es unrichtig ist, bei der Aufstellung derjenigen Formeln, die das Doppler'sche Princip ausdrücken, nur die relative Geschwindigkeit der Schall- oder Lichtquelle und des Beobachters in Betracht zu ziehen. In den strengen Formeln kommen vielmehr die Geschwindigkeiten beider selbst, und nicht bloss ihre Differenz vor. Bewegen sich z. B. beide Punkte auf ihrer geraden Verbindungslinie, so ist das Verhältniss der wirklichen zu der wahrgenommenen Schwingungsdauer

$$t / t' = (V - v') / (V - v),$$

wobei V die Schall- oder Lichtgeschwindigkeit, v die Geschwindigkeit des gebenden, v' die des empfangenden Punktes bedeuten. Nur wenn v und v' klein gegen V sind, geht diese Formel über in die übliche Form $1 - (v' - v) / V$, welche nur noch die relative Geschwindigkeit der beiden Punkte enthält; in diesem Falle kann die relative Geschwindigkeit als die einzige unbekannte Grösse aus der Beobachtung der Veränderung der Schwingungsdauer bestimmt werden. In dem allgemeinen Falle dagegen ist das Problem unbestimmt, da die Gleichung zwei Unbekannte enthält, wenn nicht eine der beiden Geschwindigkeiten v oder v' von vornherein gegeben ist Kennt man aber diese Geschwindigkeiten beide nicht, so läuft man Gefahr, wenn man einfach ihre Differenz nach der Näherungsformel berechnet, einen Fehler zu begehen, der unter Umständen unendlich gross werden kann. W. K.

---

114. ***Silvanus P. Thompson.*** *Professor Tennant über magische Spiegel* (Nat. 47, p. 79. 1892). — Tennant soll vor 20 bis 25 Jahren einen Aufsatz über magische Spiegel geschrieben haben. Der Verf. fordert auf, nach dieser verschollenen Arbeit zu suchen. W. K.

---

115. ***A. Schwarz.*** *Ueber die optische Axe oder die Cardinale nicht centrirter dioptrischer Systeme* (33 pp. Inaug.-Diss. Rostock, 1892). — Casorati hat 1872 zuerst nicht centrirte dioptrische Systeme behandelt, hat die Lage der Knotenpunkte für sie bestimmt und ihrer Verbindungslinie den Namen „Cardinale“ gegeben. Der Verf. führt diese Untersuchungen weiter aus unter den Beschränkungen, die Gauss für centrirte optische Systeme benutzt und die Casorati auf nicht centrirte übertragen hatte unter Hinzufügung der Bedingung, dass auch die Abweichung von der Centrirung nur gering sein solle.

Der Verf. entwickelt zunächst für eine einzige brechende sphärische Fläche die Beziehung der Coordinaten eines leuchtenden Punktes und seines Bildpunktes, wenn der Mittelpunkt der Fläche und der leuchtende Punkt nicht auf der X-Axe, aber in geringer Entfernung von ihr liegen. Aus den Coordinaten für zwei leuchtende Punkte und die zugehörigen Bildpunkte, werden die Gleichungen für einen eintretenden und

den zugehörigen austretenden Lichtstrahl gewonnen und die Beziehungen zwischen den Constanten dieser Gleichungen entwickelt. Die entsprechenden Beziehungen werden dann für drei nicht centrirte sphärische Flächen abgeleitet und mittels Determinanten dargestellt. Mit Hülfe dieser Beziehungen wird die Gleichung desjenigen Strahles aufgestellt, der ungebrochen durch das System hindurchgeht. Dieser Strahl entspricht der Axe des centrirten Systems. Auf ihm liegen die beiden Brennpunkte des Systems, d. h. die Bildpunkte für Strahlen, die dieser Axe parallel gerichtet sind, und die beiden Knotenpunkte. Diese Axe entspricht also der Casorati'schen Cardinale.

Die Coordinaten der Brenn- und Knotenpunkte werden abgeleitet, und zum Schluss die Formen angegeben, die die Determinanten für den Fall einer beliebigen Anzahl brechender Flächen annehmen. W. K.

---

116. ***H. Landolt* und *Hans Jahn*. *Ueber die Molecularrefraction einiger einfacher organischer Verbindungen für Wellen von unendlich grosser Wellenlänge*** (Ztschr. f. phys. Chem. **10**, p. 289—320. 1892). — Da durch die Untersuchungen von Arons und Rubens festgestellt ist, dass die bekannte Maxwell'sche Beziehung:

$$n^2 = k$$

(n = Brechungscoefficient, k = Dielectricitätsconstante) zutrifft, wenn man für „n" den direct messbaren Brechungscoefficienten der jeweiligen Substanz für die Hertz'schen Wellen einsetzt, so ist die Möglichkeit gegeben, für nichtleitende Verbindungen den Brechungscoefficienten für Wellen zu bestimmen, deren Länge im Vergleich zum Durchmesser der Molecüle als unendlich gross betrachtet werden kann. Das Molecularbrechungsvermögen:

$$M \frac{k-1}{k+2} \frac{1}{d}$$

(M=Moleculargewicht, k=Dielectricitätsconstante, d=Dichte), welches nach Lebedew von der Temperatur unabhängig ist, wurde zunächst für einige Paraffine und Olefine, sowie für eine Reihe aromatischer Kohlenwasserstoffe ermittelt, deren Reinheit durch die Bestimmung des Siedepunktes, der Dichte und der Dampfdichte controlirt worden war. Die Resultate sind:

	$M\frac{k-1}{k+2}\frac{1}{d}$	Differenz
Hexan	28,62	
Octan	38,19	2 × 4,79
Dekan	47,46	2 × 4,64
	Mittel	4,72

Demnach würde man durch Auflösung der beiden Gleichungen:

$$\alpha + 2\beta = 4{,}72; \qquad 6\alpha + 14\beta = 28{,}62$$

für das dispersionsfreie Brechungsäquivalent des Kohlenstoffes, bez. des Wasserstoffes erhalten:

$$\alpha = 4{,}42, \qquad \beta = 0{,}15.$$

Für die untersuchten Olefine ergab sich die beobachtete Molecularrefraction um einen constanten Werth grösser, als die mit Hülfe der obigen Refractionsäquivalente berechnete:

	$M\frac{k-1}{k+2}\frac{1}{d}$ gefunden	$M\frac{k-1}{k+2}\frac{1}{d}$ berechnet	Differenz
Amylen . .	29,30	23,60	5,70
Octylen . .	43,28	37,76	5,52
Decylen . .	52,906	47,20	5,706

Es besteht also für die dispersionsfreien Molecularrefractionen eine ähnliche Gesetzmässigkeit, wie die, welche J. W. Brühl für die Wellen des sichtbaren Spectrum aufgefunden hat.

Die Molecularrefractionen der aromatischen Kohlenwasserstoffe stellen sich als im hohen Grade von der Constitution derselben abhängig heraus:

	$M\frac{k-1}{k+2}\frac{1}{d}$		$M\frac{k-1}{k+2}\frac{1}{d}$
Aethylbenzol	38,86	Propylbenzol	43,03
o-Xylol	41,52	Mesitylen	41,89
m-Xylol	37,82	Psendocumol	43,28
p-Xylol	35,65	Isobutylbenzol	47,55
		Cymol	45,33

Es scheint eine ganz allgemeine Gesetzmässigkeit zu sein, dass von isomeren Verbindungen immer derjenigen die kleinste Molecularrefraction zukommt, deren Molecül am symmetrischsten gebaut ist. Diese Regelmässigkeit haben die Verf. ausser für die oben genannten Kohlenwasserstoffe noch für folgende Verbindungen bestätigt gefunden:

	$M\frac{k-1}{k+2}\frac{1}{d}$		$M\frac{k-1}{k+2}\frac{1}{d}$
Aethylidenchlorid . . .	63,04	Propylformiat	70,381
Aethylenchlorid . . .	59,88	Aethylacetat	62,476
Aethylformiat	58,04	Isobutylformiat	79,131
Methylacetat	54,306	Propylacetat	73,567

Was die Frage nach der Constitution des Benzols anbelangt, so scheint die für diesen Kohlenwasserstoff gefundene dispersionsfreie Molecularrefraction eher gegen als für die Annahme von drei doppelten Bindungen zu sprechen:

$M\frac{k-1}{k+2}$ gefunden	berechnet	
25,16	27,42	für 9 einfache Bindungen.
	44,34	für 3 einfache und 3 doppelte Bindungen.

Doch sind nach der Ansicht der Verf. derartige Schlüsse nur mit grosser Vorsicht aufzunehmen, da alle Additionsgesetze wahrscheinlich nur angenäherte Gültigkeit haben.

Es wurden schliesslich noch die Molecularrefractionen für einige Alkohole ermittelt:

	$M\frac{k-1}{k+2}\frac{1}{d}$	Differenz
Methylalkohol . .	36,58	
Aethylalkohol . .	51,58	3 × 5,00
Propylalkohol . .	64,79	3 × 4,42
Isobutylalkohol .	78,48	3 × 4,55
Isoamylalkohol .	90,48	3 × 4,02

Die der Zusammensetzungsdifferenz CH_2 entsprechende Zunahme der Molecularrefraction ist hier nahezu dreimal so gross als die für die Paraffine gefundene.

Im Sinne der Clausius-Mosotti'schen Theorie über die Constitution der Dielectrica, der zufolge $M(k-1)/(k+2) \cdot 1/d$ das wahre Molecularvolumen der fraglichen Verbindungen angibt, wäre das letztere Resultat so zu deuten, dass die die flüssigen Alkohole constituirenden Molecularaggregate aus drei einzelnen Molecülen bestehen. H. J.

---

117. ***J. M. Eder.*** *Ueber die Verwendbarkeit der Funkenspectren verschiedener Metalle zur Bestimmung der Wellenlänge im Ultravioletten, mit Bezug auf das Spectrum des Sonnenlichtes, Drummond'schen, Magnesium- und electrischen Bogenlichtes*

(Wien. Anz. **1892**, p. 264—265). — In dieser Abhaudlung sind die ultravioletten Spectren von Cd, Zn, Pb, Mg, Tl, Sn, Al, Ag, Cu, Fe, Ni, Co mittels eines Quarzspectrographen im Vergleiche mit den Spectren der anderen genannten Lichtquellen, einerseits auf ihre Verwendbarkeit als Bezugsspectren zur Wellenlängenbestimmung anderer Spectrallinien, anderseits für Zwecke der Herstellung von Lichtquellen für Absorptionsversuche im Ultraviolett gegeben. Es wird eine Legirung von Cadmium + Zink + Blei, eventuell mit Einbeziehung von Mg und Tl (Funkenspectrum) empfohlen; für Absorptionsversuche erwies sich das Funkenspectrum des Nickels in dieser Richtung günstiger als Eisen, weil bei ersterem das Linienband gleichmässig und weiter sich ins Ultraviolett erstreckt.

Das brennende Magnesiummetall ist als Lichtquelle für Absorptionsversuche nur für die Bezirke von $\lambda > 2800$ brauchbar; ungünstiger gestaltet sich das mit Oxyhydrogen zur Weissgluth erhitzte Magnesiumoxyd, dessen Spectrum eine relativ geringe Helligkeit im Ultraviolett besitzt.

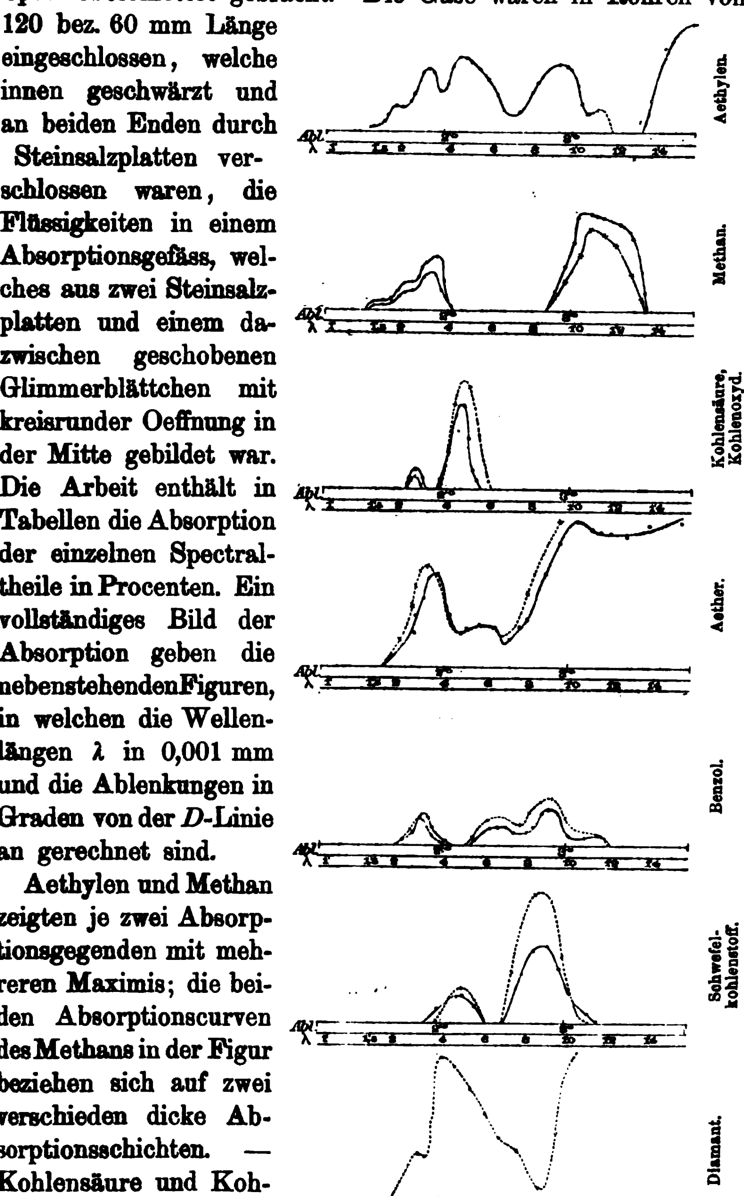
Das Spectrum des electrischen Bogenlichtes (Gleichstrom, Siemens' Lampe von beiläufig 3000 Kerzen) gibt unter gewöhnlichem Umstande Licht bis ungefähr $\lambda = 2600$.

Die Funkenspectren wurden auf die Hartley-Adeney'schen Zahlen zurückgeführt, da diese Autoren die grösste Anzahl von Metallfunkenspectren sorgfältig untersucht haben; es wird jedoch vom Autor eine Tabelle zur Reduction der Hartley-Adeney'schen, respective Angström'schen Zahlen auf die Rowland'schen und Kayser-Runge'schen Normalzahlen der Wellenlängen beigegeben.

E. W.

118. **K. Ångström.** *Untersuchungen über die spectrale Vertheilung der Absorption im infrarothen Spectrum* (Phys. Revue **1**, p. 597—623. 1892). — Der Verf. hat die spectrale Vertheilung der Absorption im infrarothen Spectrum des Methans, des Aethylens, der Kohlensäure, des Kohlenoxydes, des Aethers, des Benzols, des Schwefelkohlenstoffs (die der drei letztgenannten Körper sowohl als Flüssigkeit wie als Dampf) und endlich die der reinen Kohle untersucht. Die Beobachtungen geschahen mit dem Spectrobolometer fast genau nach der vom Verf. schon früher (Wied. Ann. **36**, p. 715. 1889) benutzten Methode. Die zu untersuchenden Körper wurden

zwischen die Lampe (Argandbrenner) und dem Spalt des Spectrobolometers gebracht. Die Gase waren in Röhren von 120 bez. 60 mm Länge eingeschlossen, welche innen geschwärzt und an beiden Enden durch Steinsalzplatten verschlossen waren, die Flüssigkeiten in einem Absorptionsgefäss, welches aus zwei Steinsalzplatten und einem dazwischen geschobenen Glimmerblättchen mit kreisrunder Oeffnung in der Mitte gebildet war. Die Arbeit enthält in Tabellen die Absorption der einzelnen Spectraltheile in Procenten. Ein vollständiges Bild der Absorption geben die nebenstehenden Figuren, in welchen die Wellenlängen λ in 0,001 mm und die Ablenkungen in Graden von der D-Linie an gerechnet sind.



Aethylen und Methan zeigten je zwei Absorptionsgegenden mit mehreren Maximis; die beiden Absorptionscurven des Methans in der Figur beziehen sich auf zwei verschieden dicke Absorptionsschichten. — Kohlensäure und Kohlenoxyd besitzen je zwei

Absorptionsstreifen an ungefähr denselben Stellen, jedoch nicht von gleicher relativer Intensität. Aus dieser Untersuchung geht deutlich hervor, dass die starken Absorptionsstreifen, welche das Sonnenspectrum an der ultrarothen Seite scharf abschliessen und welche Langley mit X und Y bezeichnet hat, von der Absorption der Kohlensäure herrühren. (Die ausgezogene Curve ist die der Kohlensäure, die punktirte diejenige des Kohlenoxydes.) Diese Bolometermessungen lassen sich übrigens wahrscheinlich verwenden zur quantitativen Bestimmung des Aethylens, Grubengases und Kohlenoxydes im Leuchtgase. — Bei den in zwei verschiedenen Aggregatzuständen untersuchten Körpern stellt die ausgezogene Curve die Absorption des Dampfes, die punktirte die der Flüssigkeit dar. Die Schichtdicken wurden so gewählt, dass in beiden Zuständen die gleichen Substanzmengen von den Strahlen durchsetzt wurden. Es ergab sich das Resultat, dass die Absorption der Flüssigkeiten und ihrer Dämpfe sowohl qualitativ wie quantitativ verschieden sein kann, wenn auch ihr Charakter im allgemeinen derselbe bleibt. — Aether zeigt ein Absorptionsgebiet mit drei Maximis, von denen das mittlere in beiden Zuständen zusammenfällt, die beiden äusseren eine etwas verschiedene Lage haben. Benzol besitzt zwei Absorptionsgebiete, Schwefelkohlenstoff zwei Streifen. — Endlich wurde noch die Absorption der Kohle (Diamant) untersucht, welcher ähnliche Absorptionsstreifen zeigte, wie die oben erwähnten Kohlenstoffverbindungen.

Ob diese Aehnlichkeiten als zufällig zu betrachten sind, oder ob die auf Wärmeabsorption bezüglichen Eigenschaften eines Grundstoffes sich in modificirtem Grade seinen Verbindungen mittheilen, sollen spätere Versuche des Verf. entscheiden. — Die Versuche zur Entscheidung der Frage, ob die Absorption des Gases eine Function seines Druckes ist, ergaben noch keine sicheren Resultate. O. Kch.

---

119. ***H. E. J. G. du Bois.*** *Ein Intensivnatronbrenner* (Ztschr. f. Instrumentenk. 12, p. 165—167. 1892). — In die Flamme des Linnemann-Brenners werden Natronstifte von 0,4 cm Durchmesser und 15 cm Länge mittels Zahngetriebes eingeführt, die aus Natriumbicarbonat, Natriumbromid und Traganth in passenden Verhältnissen hergestellt werden. Die

Substanzen müssen in geschlossenen Gläsern aufgehoben werden. Pro Minute müssen etwa 1—2 cm des Natronstiftes verdampfen. Das Licht enthält neben der *D*-Linie die übrigen Natronlinien. Als Strahlenfilter können dienen $K_2Cr_2O_7 + NiSO_4$, $K_2Cr_2O_7 + CuCl_2$, statt des $CuCl_2$ kann auch Uransulfat verwandt werden, $FeCl_3 + NiCl_2$. Statt der Stifte kann man auch Natronglasstäbe benutzen, welche aber bedeutend geringere Helligkeit geben. E. W.

---

120. ***G. S. Newth.*** *Note über die Farbe der Alkalimetalle* (Nature **47**, p. 55. 1892). — Erhitzt man reine Alkalimetalle im Vacuum, so bildet sich auf den Wänden des Glasgefässes ein schön gefärbter dünner Niederschlag, bei Natrium (Farbe des Dampfes in dünnen Schichten farblos, in dicken violett oder purpur) ist die Farbe des Sublimates grünblau, bei Kalium ist die Farbe des Niederschlages prächtig purpurfarben, die des Dampfes smaragdgrün, bei Rubidium ist die Farbe des Sublimates rein indigoblau. Flüssige Legirungen von Natrium und Kalium geben nahe der Oberfläche Farben, die mehr dem Natrium, in grösserer Entfernung mehr dem Kalium entsprechen. Keine Farben in dünnen Schichten erzeugten Lithium, Cadmium, Quecksilber, Arsen, Tellur und Selen. E. W.

---

121. ***A. Brun.*** *Notiz über das Absorptionsspectrum des Almandin-Granaten* (Arch. de Gen. (3) **28**, p. 410—412. 1892.) — Die Granaten zeigen drei Absorptionsbanden α $\lambda = 582$ —567 (sehr stark), β' $\lambda = 531$—506, von 518—506 ist sie nur sehr schwach, β ist von 506—491 sehr stark. Die Absorption rührt von Mangan her. E. W.

---

122. ***R. Zsigmondy.*** *Ueber ein für Wärmestrahlen undurchlässiges Glas* (Dingl. J. **287**, p. 17—22; 68—71; 108—111. 1893). — Der Verf. hat verschiedene Glassorten auf ihre Durchlässigkeit für die Wärmestrahlen untersucht, er fasst seine Resultate folgendermaassen zusammen:

1. Der Thonerde kommt weder in wässriger Lösung noch wenn dieselbe in Glas gelöst wird (der Verf. hat sehr thonerdehaltige Gläser sich besonders herstellen lassen), eine hohe Absorption infrarother Strahlen zu.

2. Eisenoxydul absorbirt in hohem Grad die dunklen Wärmestrahlen, gleichgültig, ob dasselbe als Salz in Wasser oder als Silicat im Glas gelöst ist.

3. Die kräftige Absorption der Wärmestrahlen durch eisenoxydulhaltige Gläser lässt dieselben als sehr brauchbar erscheinen, wenn es sich darum handelt, die Wärmestrahlen zu absorbiren und nur Lichtstrahlen durchzulassen. E. W.

---

123. ***C. Graebe.*** *Ueber Azofarbenspectra* (Ztschr. f. phys. Chem. **10**, p. 673—698. 1892). — Der Verf. hat etwa 100 Azofarbstoffe in Schwefelsäure gelöst und die Absorptionspectra bestimmt. Die Resultate sind folgende:

1. Die Spectren der Schwefelsäurelösungen sind fast durchweg durch zwei mehr oder minder ineinander übergehende Streifen charakterisirt, und ist der mehr nach Roth gelegene β-Streifen meist intensiver und schmaler als der zweite α-Streifen.

2. Die Absorptionsstreifen der Schwefelsäurelösungen von Azofarben wandern bei zunehmendem Kohlenstoffgehalt derselben von Violett nach Roth.

2a. Hydroxyl und Amid bewirken bei ihrem Eintritt Verschiebungen in demselben Sinne.

b. Die Stellung dieser Substituenden bethätigt einen durchaus regelmässigen Einfluss auf die Lage der Streifen.

3a. Die Sulfogruppe bewirkt bei ihrem Eintritt in den Naphtalinrest eine Verschiebung im umgekehrten Sinne. Die Grösse dieser Verschiebung ist in allen Fällen nahezu gleich und beträgt ca. 40 $\mu\mu$. Ausserdem tritt die Zweistreifung deutlicher und klarer hervor.

b. Die Stellung der Sulfogruppe bethätigt ebenfalls einen durchaus regelmässigen Einfluss.

Wegen der sehr vielen z. Th. mehr chemisch wichtigen Details sei auf das Original verwiesen. E. W.

---

124. ***F. Aymonnet.*** *Ueber periodische Wärmemaxima in den Spectren des Crown- und Flintglases und des Steinsalzes* (C. R. **114**, p. 582—585. 1892). — Als Lichtquelle dient eine Lampe von Bourbouze, zum Messen der Maxima eine Thermosäule. Es treten immer ganze Reihen von Maximis auf, bei dem Flintglas liegt von $\lambda = 0{,}836\,\mu$ bis $\lambda = 2{,}012\,\mu$ die Differenz

zweier aufeinanderfolgender Maxima zwischen 0,1027 und 0,0997, bei dem Crownglas liegt dieselbe Differenz von $\lambda = 0,646$ bis 1,822 zwischen 0,0951 und 0,0937.

Der Verf. betrachtet diese Maxima als herrührend von den Grundschwingungen von $1, 2 - n$-Reihen von cubischen Salzmolecülen, die als Stäbe betrachtet werden und deren Enden frei sind, $\varDelta$ soll ferner gleich der halben Wellenlänge sein. Wegen der weiteren Schlüsse muss auf das Original verwiesen werden. E. W.

---

125. ***N. Piltschikoff.*** *Ueber die spectrale Polarisation des Himmels* (C. R. **115**, p. 555—558. 1892). — Der Verf. hat die Grösse des polarisirten Antheils des Himmelslichtes für rothe und für blaue Strahlen gesondert mit Hülfe eines Cornu'schen Photopolarimeters durch einfaches Vorsetzen eines rothen oder blauen Glases ermittelt. Er findet diesen Betrag für blaue Strahlen merklich grösser als für rothe. Er findet ferner, dass die Differenz der polarisirten Antheile für blaue und für rothe Strahlen um so kleiner ist, je höher der mit der Beschaffenheit der Luft wechselnde Betrag der Polarisation selber ist. W. K.

---

126. ***W. Brennand.*** *Photometrische Beobachtungen der Sonne und des Himmels* (Nat. **46**, p. 284—286. 1892). — Ueber die Resultate des Verf. ist schon bei früherer Gelegenheit in Kürze berichtet worden (Beibl. 15, p. 355). In Betreff der Methode möge hier noch Folgendes nachgetragen werden:

Der Verf. hat durch mehrjährige Messungen ein für alle mal die photochemische Wirkung der Sonne allein bei ganz klarem Himmel im Verhältniss zu einer bestimmten Kerzenwirkung für verschiedene Sonnenhöhen ermittelt und in einer Tabelle zusammengestellt, die in Nature 43, p. 237 veröffentlicht ist. Auf Grund dieser Zahlen können alle übrigen Messungen auf einheitliches Maass zurückgeführt werden, ohne dass man eines immer gleichen Papieres oder der immer erneuten Anwendung der Normalbeleuchtung bedürfte. Es wird nämlich mit demselben Papiere einmal der zu messende photochemische Effect und dann die Wirkung der Sonne allein gemessen und der Werth der letzteren für die jeweilige Sonnen-

höhe aus der Tabelle entnommen. Für die Ausführung seiner Messungen hat der Verf. drei verschiedene Instrumente in Gebrauch; das Wasserbewegungsactinometer gibt den Effect in stetiger Abstufung auf einem Streifen von stetig veränderter Beleuchtungsdauer; das Mitrailleusenactinometer gibt die gleichzeitige Wirkung verschiedener Theile des Himmels; das Octantenactinometer gibt die Wirkung von einem achten Theil des Himmelsgewölbes, es wird so aufgestellt, dass die Schnittlinie zweier Octantenebenen durch die Sonne geht und gestattet den Vortheil, den vom Horizont entfallenden Theil des Himmels allein zur Messung zu benutzen. W. K.

---

127. ***H. Faye.*** *Ueber eine auf der „british Association" ausgesprochene Ansicht über die Sonnenflecken* (C. R. **115**, p. 985—988. 1892). — Schuster hat die Frage aufgeworfen, ob die Sonnenflecken nicht durch electrische Entladungen entstehen könnten. Der Verf. vertritt dem gegenüber seine Anschauung von der cyclonenartigen Natur der Sonnenflecken und ihrer rein mechanischen Entstehung; wenn man an dem Halbschatten der Flecken selten drehende Bewegungen wahrzunehmen vermöchte, so läge das daran, dass dieser Halbschatten überhaupt ausserhalb des eigentlichen Fleckes läge und an dessen Rotationsbewegung nur in Ausnahmefällen theil nehmen würde. W. K.

---

128. ***J. J. Landerer.*** *Ueber die Untersuchung des Polarisationswinkels des Venus* (C. R. **114**, p. 1524—1525. 1892). — Der Verf. findet, dass das von der Venus reflectirte Licht nicht polarisirt ist; diese Thatsache lässt sich nur durch die Annahme erklären, dass die Oberfläche des Planeten von einer dicken Wolkenschicht bedeckt ist. W. K.

---

129. ***Ch. Henry.*** *Ueber ein Photometer und Photooptometer zur Messung geringer Helligkeiten* (C. R. **115**, p. 602—604. 1892). — Der Verf. hat das von ihm gefundene Gesetz der Intensitätsabnahme der Phosphorescenz des Zinksulfids (vgl. Beibl. 17, p. 208) benutzt, um ein Photometer für geringe Helligkeitswerthe damit zu construiren. Das Auge sieht nebeneinander in einer geschrägten Röhre zwei halbkreisförmige Schirme; der eine trägt die phosphorescirende Substanz, der

andere besteht aus einer oder mehreren Platten matten Glases von gelbgrünlicher, dem Phosphorescenzlichte gleicher Farbe. Auf letzteren Schirm fällt von aussen die zu messende Beleuchtung. Der phosphorescirende Schirm wird mit Magnesiumlicht belichtet, und die Zeitdauer gemessen von Aufhören dieser Belichtung bis zu dem Augenblick, in dem der phosphorescirende Schirm ebenso hell erscheint, wie die beleuchteten Glasplatten. Eine weitere Vorrichtung ermöglicht es, den Apparat auch zur Messung der Lichtempfindlichkeit des Auges zu benutzen.

W. K.

---

130. ***G. Buti.*** *Ueber ein electrochemisches Actinometer von Rigollot* (Atti dell Acc. Pontif. de Nuovi Lincei **44**, p. 170—172. 1891). — Die Angaben des Verf. decken sich vollständig mit dem, was Rigollot selbst über sein Actinometer veröffentlicht hat (vgl. Beibl. **15**, p. 429). Neu ist die Bemerkung, dass die Proportionalität zwischen Beleuchtungsstärke und Stromstärke nur für geringe Helligkeiten gilt. Lässt man directes Sonnenlicht auf das Actinometer fallen, dessen Intensität man durch zwei Nicol'sche Prismen verändert, so wächst die Beleuchtungsstärke schneller als die Stromstärke. W. K.

131. ***M. Carey Lea.*** *Bemerkungen über Chlorsilber* (Sill. Journ. **44**, p. 446. 1892). — Nach Acworth (vgl. Beibl. 14, p. 518. 1890) verwandelt sich Chlorsilber durch Erhitzen auf 220° in eine Modification, die gegen Licht unempfindlich ist. Dieser Wechsel lässt sich aus dem vollkommenen Austreiben von Feuchtigkeit erklären. Abney hat gezeigt, dass vollkommen trockenes Chlorsilber im Vacuum gegen Licht unempfindlich ist. Verf. selbst hat jedoch dargethan, dass geschmolzenes Chlorsilber, das in Petroleum gebracht und dem Sonnenlichte ausgesetzt wird, sich sofort schwärzt. Diese drei Versuche führen nun zu folgenden Schlüssen:

Trockenes und vollkommen isolirtes Chlorsilber ist gegen Licht unempfindlich (Abney's Versuch).

Die Gegenwart atmosphärischer Luft bringt die Empfindlichkeit nicht wieder, wenn das Chlorsilber bei 220° vollkommen entwässert worden ist (Acworth's Versuch).

Die Gegenwart von Sauerstoff ist für die Schwärzung von Chlorsilber nicht nothwendig oder wichtig. Die Gegenwart von

Feuchtigkeit ist nicht wesentlich; sie kann durch einen andern chlorabsorbirenden Stoff ersetzt werden (Lea's Versuch).

Auf ganz trockenes Chlorsilber wirkt auch nicht Kupferfolie. M. L. B.

---

132. ***F. J. Smith.*** *Photographie eines Bildes durch Reflexion* (Nature **47**, p. 10. 1892). — Um Momentphotographien schnell sich bewegender Objecte zu erhalten, beleuchtet man dieselben mit electrischen Funken. Der Verf. entwirft das Bild derselben dann nicht durch Linsen, sondern durch einen Hohlspiegel auf die lichtempfindende Platte. E. W.

---

133. ***P. Joubin.*** *Ueber den Durchgang einer Welle durch einen Brennpunkt* (C. R. **115**, p. 932—933. 1892). — Beleuchtet man einen Apparat zur Erzeugung Newton'scher Ringe mit einer punktförmigen Lichtquelle, so ist die Interferenzerscheinung nicht localisirt, sondern im ganzen Raume sichtbar; dabei gibt die Linsenwirkung der auf der Planplatte liegenden Convexlinse jedem der beiden interferirenden, reflectirten Strahlenbündel einen reellen Brennpunkt. Beim Durchgang durch diesen erfährt das betreffende Strahlenbündel nach Gouy eine Phasenbeschleunigung von einer halben Wellenlänge (vgl. Beibl. **14**, p. 969). Betrachtet man also die Ringe in dem Raume zwischen den beiden Brennpunkten, so erscheint ihre Mitte weiss, ausserhalb dieses Raumes schwarz. W. K.

---

134. ***P. Janet.*** *Bemerkungen über die Fresnel'schen Formeln der Totalreflexion* (J. d. Phys. (3) **1**, p. 373—375. 1892). — Die Fresnel'sche Deutung der Formeln der partiellen Reflexion für die Anwendung auf die totale Reflexion sucht der Verf. durch folgenden Gedankengang zu begründen: Die Amplitude v und die Phase φ des reflectirten Strahles sind die gesuchten Unbekannten. Stellt man die Amplitude v durch den Radius Vector, die Phase φ durch einen Winkel mit der X-Axe dar, so sind v und φ bestimmt durch die Coordinaten x und y des Endpunktes des Radius Vectors ($v^2 = x^2 + y^2$, $\operatorname{tg} \varphi = y / x$). Diese beiden Grössen aber kann man als die Bestandtheile einer imaginären Grösse $z = x + y\sqrt{-1}$ betrachten und z als die zu bestimmende Unbekannte ansehen. Diese

Grösse z wird eine eindeutige Function des Einfallswinkels sein. Für partielle Reflexion ist z reell und durch die bekannten Fresnel'schen Ausdrücke gegeben. Nach einem Satze von Riemann fallen aber zwei eindeutige Functionen, wenn sie für eine stetige Reihe von Werthen der Variabeln übereinstimmen, für alle Werthe der Variabeln zusammen. Also stellen die Fresnel'schen Ausdrücke die Werthe von z auch dann dar, wenn sie im Bereich der Totalreflexion imaginär werden. Diese Werthe von z ergeben dann aber die Fresnel'schen Werthe von v und φ für die Totalreflexion. W. K.

---

135. ***A. Hodgkinson.*** *Irisirende Farben* (Nat. **47**, p. 92—94. 1892). — Nach ihren Farben lassen sich alle Objecte in solche mit Pigment-Färbung und mit irisirender Färbung eintheilen. Letztere Farben sind Interferenzfarben, die von dünnen Schichten verursacht werden. Sie kommen sehr häufig in der Natur vor, an Vögeln, Fischen, Insecten u. s. w., aber ihre Beschreibung fällt meist sehr ungenau aus, da diese Farben sich mit dem Einfallswinkel ändern. Doch ist diese Aenderung für alle Objecte eine ganz bestimmte und gesetzmässige und daher genügt zu einer genauen Beschreibung die Angabe der Farbe, die bei einem bestimmten Einfallswinkel beobachtet wird. Der Verf. empfiehlt daher stets diejenigen Farben anzugeben, die man bei senkrechtem Einfall wahrnimmt, indem man das Licht einer Lichtquelle mit einem Spiegel auf das Object wirft und durch ein Loch im Spiegel das Object betrachtet. W. K.

---

136. ***Fabry.*** *Theorie der Sichtbarkeit und Orientirung der Interferenzstreifen* (J. d. Phys. (3) **1**, p. 313—332. 1892). — Der Aufsatz ist eine gedrängte Wiedergabe des Inhaltes der grossen Arbeit des Verf., über die Beibl. **16**, p. 668 berichtet wurde. W. K.

---

137. ***A. Hurion.*** *Ueber die in einem Gauss'schen Ocular wahrzunehmenden Interferenzstreifen* (J. d. Phys. (3) **1**, p. 414—423. 1892). — Die Interferenzerscheinung, die man beim Beobachten mit einem Gauss'schen Ocular wahrnimmt, ist von O. Lummer eingehend untersucht und erklärt worden (vgl. Wied. Ann. **23**, p. 513—548. 1884). Wie Lummer erwähnt,

hat Mascart eine Erscheinung ganz ähnlicher Art beschrieben (Ann. chim. phys. (4) **23**, p. 149 ff. 1871), aber wie es scheint, etwas anders gedeutet. Der Verf. der vorliegenden Arbeit scheint die Untersuchungen Lummer's nicht zu kennen, entwickelt aber im Anschluss an die Arbeit Mascart's eine Theorie der Erscheinungen im Gauss'schen Ocular, die mit derjenigen Lummer's vollkommen übereinstimmt. W. K.

---

138. ***G. Meslin.*** *Ueber die Sichtbarkeit der Newton'schen Ringe* (J. d. Phys. (3) **1**, p. 332—340. 1892). — Wenn man eine Linse auf die eine Fläche eines Prismas legt und die Newton'schen Ringe durch eine der andern Flächen in der Nähe der Totalreflexion beobachtet, so erblickt man bekanntlich viel mehr Ringe, als bei der gewöhnlichen Anordnung. Diese Erscheinung ist nicht identisch mit derjenigen, die man beobachtet, wenn man ein gewöhnliches Newton'sches Ringsystem einfach durch ein Prisma betrachtet (vgl. hierüber Mascart, Beibl. **13**, p. 693). In diesem letzteren Falle verschiebt das Prisma das Bild der Ringe für die verschiedenen Farben um einen verschiedenen Betrag und bewirkt auf der einen Seite vom Centrum eine Uebereinanderlagerung, auf der anderen ein Auseinanderrücken der Maxima und Minima. Eine Achromasie der Streifen wird in diesem Falle also nur auf der einen Seite des Centrums erhalten. Bei Beobachtung in der Nähe der Totalreflexion erscheinen dagegen die Ringe vollständig achromatisch. Diese Erscheinung erklärt sich dadurch, dass die Winkel, die die Lichtstrahlen, in der dünnen Lamelle selbst mit der Normale der reflectirenden Fläche bilden, für die verschiedenen Farben verschieden sind. Je grösser dieser innere Einfallswinkel ist, um so grösser sind bekanntlich die Durchmesser der Newton'schen Ringe. Nun werden aber, wenn man sich dem Grenzwinkel der Totalreflexion nähert, diese inneren Einfallswinkel für die brechbareren Strahlen erheblich grösser als für die weniger brechbaren und daher werden auch die Ringdurchmesser für die brechbareren Strahlen stärker zunehmen als für die weniger brechbaren. Für einen gewissen Einfallswinkel kann so fast vollständige Achromasie der Streifen erzielt werden. Nähert man sich aber dem Grenzwinkel der Totalreflexion noch weiter, so tritt durch fortgesetzte

Wirkung desselben Effectes gewissermassen eine Uebercompensation ein, die blauen Ringe werden grösser als die rothen und die Farbenordnung der Ringe kehrt sich vollständig um. Die Beobachtungen bestätigen diese Folgerungen der Theorie.

W. K.

---

139. ***K. Takizawa.*** *Optische Mittheilung* (J. of the Coll. of Science, Imperial Univ. Japan. 5 (2), p. 193—196. 1892). — Wenn man einen Apparat zur Erzeugung Newton'scher Ringe durch eine dünne Lamelle beliebiger Art, oder eine dünne Glimmerplatte betrachtet, so nimmt man ausser den centralen Newton'schen Ringen, concentrisch zu diesen neue Gruppen von Ringen wahr, die jede aus einem mittleren schwarzen Ringe und auf beiden Seiten von diesen je einem weissen und mehreren farbigen Ringen bestehen. Den Grund dieser Erscheinung erkennt man bei spectraler Zerlegung. Die Glimmerplatte gibt im Spectrum Streifen von bestimmtem Abstande. Da, wo die Luftschicht Streifen von gleichem Abstande, aber in alternirender Lage zu denen des Glimmers ergibt, entsteht der erste dunkle Ring und neben ihm in leicht verständlicher Weise, eine Reihe farbiger Ringe. Da, wo die Luftschicht Streifen von halb so grossem Abstande, wie die Glimmerplatte erzeugt, entsteht die zweite Gruppe u. s. w. Auch dem Falle, dass die Luftschicht Streifen von doppelt so grossem Abstande erzeugt wie die Glimmerplatte, entspricht ein Ringsystem, das noch innerhalb der ersten der obigen Gruppen liegt; doch ist dieses System sehr schwach. W. K.

---

140. ***E. v. Fedorow.*** ***Mikroskopische Beobachtungen bei paralleler Lage der Nicols*** (Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Paläont. 1892, II, p. 69—70). — Der Verf. räth, ausser der Kreuzstellung auch die Parallelstellung der Nicols bei petrographischen Untersuchungen zu benutzen, da man häufig, namentlich bei den Dünnschliffen von der jetzt gebräuchlichen geringen Dicke, bei der Parallellstellung viel lebhaftere, und darum besser zu beurtheilende Farben erhält, als bei der Kreuzstellung. Der Verf. schlägt vor, den bei Parallelstellung erhaltenen Farben die Ordnungen $^1/_2$, $1^1/_2$, $2^1/_2$ etc. zuzuschreiben. W. K.

---

141. ***V. v. Ebner.*** *Ueber A. Fromme's Einrichtung des Polarisationsapparates zu histologischen Zwecken* (Ztschr. f. wiss. Mikroskopie u. f. mikr. Technik **9**, p. 161—168. 1892). — Die für histologische Zwecke verwendeten Mikroskope haben in der Regel keinen genau centrirten Objecttisch, dagegen sind die Instrumente häufig so eingerichtet, dass der Tubus mit dem Objecttische um eine verticale Axe gedreht werden kann. Ein Instrument solcher Art lässt sich benutzen, um Objecte zwischen feststehenden Nicols zu drehen, und in allen Azimuten zu untersuchen. Zu diesem Zwecke hat der Wiener Mechaniker A. Fromme eine Vorrichtung construirt, die sich in den feststehenden Fuss des Mikroskops, an dem auch der Polarisator befestigt wird, einschieben lässt und die mittels einer Gabel auch den Ocularnicol in Parallel- oder Kreuzstellung zum Polarimeter festzustellen gestattet, sodass Tubus und Tisch unter ihm beliebig gedreht werden können. Eine am Tubus angebrachte Kreisplatte mit Theilung ermöglicht die Grösse dieser Drehungen gegen einen mit dem Nicolhalter verbundenen festen Index abzulesen. W. K.

142. ***B. Brunhes.*** *Ueber die Prüfung einaxiger Krystallplatten auf Parallelismus zur optischen Axe* (C. R. **115**, p. 600—602. 1892). — Der Verf. beschreibt zwei Methoden. Die eine knüpft an das Beobachtungsverfahren an, dessen sich der Verf. bei seinen Studien über innere krystallinische Reflexion bedient hat (vgl. das folgende Referat). Man gibt dem einfallenden Lichte ein solches Azimuth, dass beim Eintritt in die Krystallplatte nur *ein* Strahl entsteht, und untersucht das Interferenzspectrum der bei der Reflexion entstehenden beiden Strahlen. Bei Vertauschung der Einfalls- und der Beobachtungsrichtung behalten die Interferenzstreifen nur dann genau ihre Lage, wenn die Platte der Axe genau parallel ist. Einfacher in der Ausführung ist die zweite Methode. Man lässt ein Strahlenbündel, das in der Einfallsebene polarisirt ist, auf die Platte auffallen, und zerlegt das reflectirte Licht prismatisch, nachdem es durch einen zur Einfallsebene senkrechten Analysator gegangen ist. Ist die Platte der Axe genau parallel, so zeigt das Spectrum Streifen in gleichförmiger Anordnung. Ist sie ihr nicht genau parallel, so erscheinen

die geraden Streifen nach der einen, die ungeraden nach der anderen Seite gegen ihre normalen Lagen verschoben, und die Streifen ordnen sich je zwei zu einander. Der Sinn dieser Verschiebung kehrt sich um, wenn Analysator und Polarisator um 90° gedreht werden. Die Grösse der Verschiebung wächst mit der Dicke und dem Grade der Doppelbrechung der Platte. An einer Quarzplatte von 1,5 mm Dicke würde man mit dieser Methode einen Orientirungsfehler von einer halben Minute mit Leichtigkeit entdecken. W. K.

143. ***B. Brunhes.*** *Ueber die innere krystallinische Reflexion* (C. R. 115, p. 502—505. 1892). — Der Verf. hat Messungen nach einer früher von ihm angegebenen Methode ausgeführt (Beibl. **14**, p. 1109). In gewissen Fällen entspricht jedem der beiden einfallenden Strahlen nur ein reflectirter, so bei einaxigen Krystallplatten, die senkrecht zur Axe geschnitten sind. Partielle Reflexion an verschiedenen Flüssigkeiten zeigt keine Verschiedenheit der Phase; die Streifen im Spectrum haben alternirende oder übereinstimmende Lage, je nachdem der Einfallswinkel zwischen den den beiden Flüssigkeiten entsprechenden Polarisationswinkeln liegt oder ausserhalb dieses Bereiches. Bei totaler Reflexion verschieben sich die Streifen um einen der Theorie entsprechenden Betrag. Im allgemeinen Falle entsprechen jedem der beiden einfallenden Strahlen zwei reflectirte; doch in gewissen Fällen, z. B. bei einaxigen Krystallplatten, die parallel zur Axe geschnitten sind, gibt es für *einen* der beiden einfallenden Strahlen einen Einfallswinkel, unter dem nur *ein* reflectirter aus ihm hervorgeht. Beim Durchgang durch diesen Winkel verschieben sich die Streifen im Spectrum des betreffenden Strahles gegen die im Spectrum des anderen Strahles um die halbe Streifenbreite. Im Uebrigen haben bei partieller Reflexion in beliebigen Flüssigkeiten für beide Strahlen die Streifen stets die gleiche Lage, indem sie entweder genau übereinstimmen, oder genau alterniren. Ebenso liegen die Streifen bei totaler Reflexion für die beiden einfallenden Strahlen an derselben Stelle. Diese Gleichheit der Phasendifferenzen folgt auch theoretisch aus aus den Formeln von Potier. Auch die Grösse der Phasen-

differenz zwischen totaler Reflexion an Luft und partieller an Alkohol hat sich bei Quarz und Kalkspath in befriedigender Uebereinstimmung mit der Theorie ergeben. W. K.

---

144. **C. Klein.** *Ueber das Krystallsystem des Apophyllits und den Einfluss des Druckes und der Wärme auf seine optischen Eigenschaften* (Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Pal. 1892, II, p. 165—231). — Ueber den Inhalt der Arbeit ist nach den Sitzungsber. d. Berl. Acad. bereits berichtet worden (siehe Beibl. 17, p. 20). Die vorliegende Veröffentlichung ist ein Abdruck jenes Aufsatzes mit einigen Veränderungen und Zusätzen, besonders in dem die Litteratur über den Apophyllit umfassenden Theile. W. K.

---

145. **J. Larmor.** *Die Gleichungen der Fortpflanzung von Störungen in gyrostatisch geladenen Mitteln und die Circularpolarisation des Lichtes* (Proc. London Math. Soc. 23, p. 127—135. 1891). — Um ein gyrostatisch geladenes, d. h. von Drehung (angular momentum) durchsetztes Medium physikalisch zu verwirklichen, kann man sich einen elastischen festen Körper von kleinen kugelförmigen Höhlungen erfüllt denken, in deren jeder ein Schwungrad sich dreht; diese sollen in ihrer Winkelgeschwindigkeit durch beliebige Bewegungen des Mittels nicht beeinflusst werden, wohl aber gegen Drehungen reagiren. Ein Mittel dieser Art besitzt ausser der gewöhnlichen Massenträgheit noch eine andere Art von Trägheitscoefficienten, die die Form eines Vectors hat und das in der Volumeneinheit enthaltene gyrostatische Moment darstellt. Es ist wichtig zu bemerken, dass, wenn die Beziehungen zwischen Materie und Aether auf Grundlage der Versuche in einer Hypothese formulirt sind, die weitere Hinzufügung eines Winkelmomentes zu den Eigenschaften der Materie kein neues hypothetisches Element in die Betrachtung einführt, sondern einfach die Anwendung von Sätzen der gewöhnlichen Dynamik erfordert. Auch wird die elastische Beschaffenheit des Mediums durch die Annahme der beschriebenen Höhlungen nicht wesentlich beeinflusst, da die durch sie bedingte Störung mit der Entfernung von den Höhlungen sehr schnell abnimmt, und da bei der Lichtbewegung die drehenden Kräfte klein sind gegen die

Spannungen im Aether, so können für die Drehungscomponenten der im Körper vertheilten Gyrostate die Mittelwerthe der Drehungscomponenten derjenigen Elemente des Mittels, in denen sie liegen, gesetzt werden. Auf Grund dieser Voraussetzungen entwickelt der Verf. die dynamischen Gleichungen. Auf die Compressionswelle hat das gyrostatische Moment keinen Einfluss; für die Transversalwelle bedingt es in den gewöhnlichen Gleichungen der Lichtbewegung Zusatzglieder, die eine Drehung der Polarisationsebene von der Art der magnetischen Drehung darstellen. Sie haben die Form des ersten der drei Typen, die Airy als mögliche Formen dieser Zusatzglieder für die Erklärung der magnetischen Drehung aufgestellt hat, d. h. die Form $k_4 (d^3\theta \,/\, dz^2 dt)$. W. K.

---

146. **G. Wyrouboff.** *Ueber das Drehvermögen der Lösungen* (C. R. 115, p. 832—835. 1892). — Der Verf. betont zunächst, dass die Probleme der Drehung nicht der Chemie, sondern der Molecularphysik angehören und meint, dass die drehenden Substanzen als complexe physikalische Molecüle in Lösungen vorhanden sind, die bereits eine gewisse Symmetrie besitzen.

Für Strychnin ist $[\alpha]_j = -132$. Für das wasserfreie Sulfat ist $[\alpha]_j = -30{,}5^0$. Die Stereochemie erklärt dies in der Weise, dass sie annimmt, dass in dem Strychninmolecül die Gewichte der Atome oder Atomgruppen unregelmässig um eine Symmetrieebene vertheilt sind. Die Schwefelsäure lagert sich auf die am wenigsten belastete Seite und vermindert dadurch die optische Activität. Ist das der Fall, so müsste die Drehung abnehmen, wenn man die Schwefelsäure H_2SO_4 durch ein schwereres Molecül H_2SeO_4 ersetzt. Sulfat und Selenat des Strychnins geben zwei isomorphe Hydrate mit dem Drehvermögen $[\alpha]_j$

$$(C_{21}H_{22}N_2O_2)_2SO_4H_2\,6\,H_2O: \; -27{,}4,$$
$$(C_{21}H_{22}N_2O_2)_2SeO_4H_2\,6\,H_2O: \; -26{,}9,$$
$$(C_{21}H_{22}N_2O_2)_2SO_4H_2\,5\,H_2O: \; -15{,}6,$$
$$(C_{21}H_{22}N_2O_2)_2SeO_4H_2\,5\,H_2O: \; -17{,}2.$$

Aehnlich gestalten sich die Verhältnisse bei dem stark rechtsdrehenden Cinchonin $[\alpha]_j = +234$. Das Sulfat und

Selenat liefern für die Salze mit 1 Mol. C_2H_6O in alkoholischer Lösung

$$(C_{19}H_{22}N_2O)_2SO_4H_2C_2H_6O: +185,0,$$
$$(C_{19}H_{22}N_2O)_2SeO_4H_2C_2H_6O: +185,5.$$

Chinidin liefert in Aethylalkohol $[\alpha]_j = +268,6$, in Methylalkohol $[\alpha]_j +257,5$, also sehr verschiedene Werthe. Beim Krystallisiren scheiden sie sich aus als isomorphes Aethylat und Methylat; berechnet man auf diese die specifischen Drehungen, so erhält man für das Methylat $+236,1$, für das Aethylat $+235,3$.

Man kann daher folgenden Satz aufstellen:

Geometrisch und optisch isomorphe Körper haben in Lösungen sehr nahe gleiche specifische Drehvermögen, daraus folgt: Das Drehvermögen der gelösten Körper, wie das der krystallisirten Körper, hängt von der Symmetrie eines Krystallnetzes ab, das dem Körper eigen ist. 2. Das Theilchen bewahrt in der Lösung diese Symmetrie und da diese Symmetrie nicht allein vom chemischen Molecül, sondern auch vom Krystallwasser oder analogem abhängt, so gibt es in der Lösung keine Dissociation und noch weniger eine Trennung in die Ionen. E. W.

---

147. ***Ch. Soret und C. E. Guye.*** *Ueber das Drehvermögen des Quarzes bei niedriger Temperatur* (C. R. **115**, p. 1295—1896. 1892; **116**, p. 75. 1893; Arch. de Genève **29**, p. 242—255. 1893). — Aus den Versuchen von Joubert und Le Chatelier über das Drehvermögen des Quarzes für die D-Linie zwischen -20^0 und $+1500^0$ folgt, dass dasselbe sich mit der Temperatur nach einem recht complicirten Gesetz ändert und zwar lassen sich die beobachteten Zahlen mit hinlänglicher Genauigkeit durch die Formel von Joubert $\varphi_t = \varphi_0(1 + 0,0_3146324\,t + 0,0_7329\,t^2)$ darstellen.

Setzt man die Drehung bei t^0 $\varphi = \varphi_0(1 + \alpha t)$, so ist $\alpha = 0,000136$ ($t = -20$ bis 0), $\alpha = 0,000149$ ($t = 0$ bis $+100^0$), $\alpha = 0,000190$ ($t = 0^0$ bis 840^0). Die Verf. haben nun in einem passenden Gefäss Quarzplatten durch ein Gemisch von Alkohol und feste Kohlensäure abgekühlt, die Temperatur durch einen mit einem Quecksilberthermometer zwischen $+30$ und 0^0 und

mit einem Luftthermometer zwischen 0 und — 74° verglichenen Platinwiderstand ermittelt, und die Drehungen gemessen.

Man erhält

t	+22,7	−55,3	+17,7	−71,5
Drehung	1290° 6′	1276° 53′	1289° 11′	1274° 48′
Mittelwerth v. α	0,0001326		0,0001265	

α nimmt also mit zunehmender Temperatur weiter ab.

Für die Aenderungscoefficienten des electrischen Widerstandes ergab sich

0,001987	zwischen	+30,32 u.	+15,30	0,002222	zwischen	−32,51 u.	−41,44
0,002075	„	+15,30	+ 1,85	0,002290	„	−41,44	−60,52
0,002202	„	−12,54	−32,51	0,002293	„	−60,52	−74,41

Der Coefficient wächst bei niedrigen Temperaturen, die absoluten Werthe sind für den Draht aus käuflichen Platin der Verf. wesentlich kleiner als die (0,00301 bis 0,00342), welche Cailletet und Bouty für reines Platin erhalten haben. E. W.

Electricitätslehre.

148. ***H. Abraham.*** *Ueber die Leistung einer electrostatischen Influenzmaschine* (J. de Phys. (3) **1**, p. 409—414. 1892). — Eine 50 cm grosse 3 mm dicke Glasplatte dreht sich zwischen zwei 60 cm grossen Platten, welche auf der Innenseite versilbert sind, mit Ausnahme eines isolirenden diametralen Streifens von 2 cm Breite. Die rotirende Glasplatte ist mit zwei „Trägern“ versehen, indem sie bis auf einen dimetralen Streifen versilbert ist. Die oberen Sectoren bilden die Collectoren C, die unteren die Inductoren B, von denen man durch vergoldete Messingklammern die Electricität entnehmen kann. Eine stroboskopische Scheibe, aut welche man durch eine mit Spiegel versehene Stimmgabel das Licht einer Glühlampe fallen lässt, gestattet, eine gleichförmige Drehung zu erhalten. Die Ladung der Träger wird von einer Säule von 40—80 Elementen von Gouy entnommen, der Entladungsstrom wird durch die eine Windungsreihe eines Differentialgalvanometers geleitet und die Ablenkung durch einen Strom in der anderen Windungsreihe

compensirt, hierzu wird die ladende Säule durch einen Widerstand geschlossen und von demselben ein Theil des Stromes zu letzterer Windungsreihe geleitet.

Die Versuche ergaben: die Ausgabe der Maschine ist dem Ladungspotential des Vertheilers bis auf $^1/_{10000}$ proportional der Geschwindigkeit der Maschine. G. W.

---

149. ***K. F. Schöller** und **R. A. Jahr**. Anordnung von Speicherbatterien* (Dingl. Journ., Jahrg. 73, **286**, p. 258. 1892). — Um den Kurzschluss der Batterie durch Theile, welche sich von den Platten während des Gebrauches ablösen, zu vermeiden, werden ungleich lange Platten benutzt, die so aufgestellt werden, dass die positiven und negativen Platten durch verschiedene Unterlagen am Boden des Gefässes verschiedene Höhenlagen einnehmen. J. M.

---

150. ***Moseley**. Herstellung von Zinkelectroden für galvanische Elemente* (Dingl. Journ., Jahrg. 73, **286**, p. 210. 1892). — Die Zinkelectrode wird aus einzelnen Lagen von dünnem Blech hergestellt und in jeder Lage besonders amalgamirt, sodass die ganze Masse des Zink durchaus amalgamirt ist. Die Electrode des Leclanché Elementes wird aus in einander geschobenen Röhren hergestellt. Wegen der Reinheit und Gleichmässigkeit des Zinkes treten locale Wirkungen bei diesen Electroden nicht auf. J. M.

---

151. ***Germain's** galvanisches Element mit Cellulosefüllung* (Dingl. Journ., Jahrg. 73, **286**, p. 185—186. 1892). — Die Cellulose von Cocosnuss (Cofferdam) hat nach einfacher Behandlung in hohem Maasse das Vermögen, Flüssigkeiten aufzunehmen und in sich zurückzubehalten. Wird die Cellulose mit einer passenden Flüssigkeit getränkt, so kann sie bei Anwendung geeigneter Electroden zur Herstellung eines guten feuchten oder trockenen Elementes benutzt werden. Die Anwendung der gepressten Cellulose hat den Vortheil eines regelmässigen Zinkverbrauches, durch den Druck wird auch der Widerstand des Gemisches aus Kohle und Mangandioxyd vermindert. Die Cellulose nimmt die Gase auf und verhindert das Auftreten einer Gasschicht an den Electroden. Die Hülle des Elementes

ist ein in Paraffin gekochter Kasten aus Eichenholz, der mittelst Theeranstrich oder durch ein Kautschukgewebe luftdicht gemacht wird. Auf dem Boden des Kasten liegt eine amalgamirte Zinkplatte, auf dieser eine Schicht Cellulose, welche heiss mit einer Chlorhydratlösung getränkt ist. Dann folgt die Kohle umgeben von körnigem Mangandioxyd, sodann eine zweite Celluloseschicht und endlich die zweite Zinkplatte. Das ganze wird durch kräftige Federn zusammengepresst. Die E.M.K. des Elementes ist 1,5 Volt. Die Abnutzung bei offenem Stromkreise ist Null. J. M.

---

152. ***Müller.*** *Ueber das Verhalten der Zinkelectrode im Braunsteinelement* (Mitth. a. d. Telegraphen-Ingenieurbureau d. Reichs-Postamts, 1889—1892, p. 12—13). — Wegen der Bedeutung, welche das Braunsteinelement für den Stadtfernsprechverkehr hat, hat der Verf. die Ursache der Krystallbildung an der Zinkelectrode untersucht und ermittelt, in welcher Weise das Element am zweckmässigsten zu bauen und zu unterhalten wäre. Eine Reihe von Zinkstäben wurde theils amalgamirt, theils nicht amalgamirt in Salmiaklösung von verschiedener Verdünnung gebracht und in derselben längere Zeit belassen. Zur Ermittelung des Einflusses der Luft wurde bei einigen Gefässen eine Oelschicht auf die Flüssigkeit gebracht, sodass der Zutritt der Luft zum Zink abgeschnitten war. Nach sieben Monaten sind die Zinkstäbe aus der Flüssigkeit genommen, untersucht, möglichst gereinigt und wieder gewogen worden. Dabei ergab sich, dass es gleichgültig ist, ob ein Zinkstab amalgamirt ist oder nicht, er wird von der Salmiaklösung in demselben Maasse angegriffen. Die Grösse der benetzten Oberfläche der Stäbe war 30 qcm. In einer Lösung von einem Theil Salmiak in drei Theilen Wasser hatte ein amalgamirter Stab 4,4 gr, ein zweiter 4,9 gr verloren, ein nicht amalgamirter Stab dagegen 4,7 gr. Die Zeit der Eintauchung beträgt bei allen Stäben sieben Monate.

Durch die Mitwirkung der Luft wird der Auflösungsprocess wesentlich beschleunigt. Die stärksten Spuren der Einwirkung sind an den Stellen vorhanden, an welcher die Luft und die Flüssigkeit gleichzeitig mit dem Zink in Berührung stehen. Bei einem Lösungsverhältniss von 1 : 3 und bei Luftzutritt

waren 4,9 gr Zink aufgelöst, bei Fernhaltung der Luft durch eine Oelschicht betrug der Gewichtsverlust 2,1 gr. Der Verf. hat ermittelt, dass bei einer schwächeren Lösung 1 : 10 der Verlust 3,2 [1] bei Luftzutritt, dagegen 0,8 gr bei Fernhaltung der Luft betrug.

In der concentrirten, wie auch in der sehr verdünnten Lösung 1 : 20 treten die Krystalle in geringer Zahl auf; dagegen treten bei Lösungen von 1 : 10 und 1 : 15 grosse Krystallmassen sowohl bei amalgamirten als bei nicht amalgamirten Stäben auf. Aber bei den amalgamirten Stäben bleibt die Oberfläche metallisch rein, die Krystalle liegen am Boden des Gefässes, während bei den nicht amalgamirten Stäben sich auf denselben eine Krystallkruste bildet.

Für die Zusammensetzung des Elementes empfiehlt der Verf. das Zink in Stabform, die Braunsteinmasse als Hohlcylinder zu verwenden. An der Stelle, wo der Zinkstab von der Flüssigkeit und der Luft zu gleicher Zeit berührt wird, muss derselbe durch ein Stück Gummischlauch geschützt werden, welches etwa 2 cm tief in die Flüssigkeit eintaucht. Durch Amalgamiren erhält man stets eine metallisch reine Oberfläche. Als Flüssigkeit ist 2—3 proc. Salmiaklösung sehr geeignet. Die viereckige Form des Batteriegefässes ist vortheilhaft. Zur Verhinderung der Verdunstung des Wassers soll das Element durch einen Deckel verschlossen werden.

J. M.

---

153. ***M. Müthel.*** *Füllung für galvanische Zinkkohlenelemente* (Electrotechn. Ztschr. 13, p. 421. 1892). — Die Füllung des Elementes besteht aus freier Chromsäure in Verbindung mit Ammoniumbisulfat. Um verwerthbare Chrom- und Zinksalze zurückerhalten zu können, kann man der Füllung Phosphorsäure oder saure Phosphate zusetzen. Durch Ammoniak können dann Chrom und Zink in phosphorsauren Verbindungen wiedererhalten werden. J. M.

---

154. ***D'Infreville.*** *Primärelement* (Electrotechn. Ztschr. 13, p. 557. 1892). — Die Einrichtung dieses Primärelementes bezweckt, das Zink in den Elementen vollständig aufbrauchen zu können, sodass keinerlei Abfälle entstehen. Das Zinkstück hat die Sternform und besteht aus acht schräg nach unten

gerichteten und radial angeordneten Streben. Oben enthält jedes Zinkstück einen konischen Zapfen und unten eine konische Ausbohrung, sodass jedes Stück mit seinem Zapfen in die Ausbohrung des anderen passt. Das Zinkstück ruht mit Klammern auf dem Rande des Glasgefässes. Ist ein Zinkstück nahezu aufgebraucht, so wird ein neues in der Klammer befestigt und das theilweise verbrauchte unten in die Ausbohrung des neuen eingedreht. J. M.

---

155. ***E. Beltrami.*** *Betrachtungen über die mathematische Theorie des Magnetismus* (Nuov. Cim. (3) 31, 1. u. 2. Heft. p. 5—17. 1892). — Fortsetzung einer früher begonnenen mathematischen Abhandlung (vgl. Beibl. 15, p. 659. 1891). L. Z.

---

156. ***H. E. J. G. du Bois.*** *Eine magnetische Waage und deren Gebrauch* (Electrotechn. Ztschr. 13, p. 579—580. 1892). — Das Probestück, dessen Magnetisirungscurve ermittelt werden soll, wird zwischen zwei Backen eingeklemmt. Mittels Leere wird dem Probestück die Länge 15 cm und der Querschnitt 1 qcm gegeben, damit die Rechnung möglichst einfach wird. Das magnetische Feld bis zu 300 C.G.S.-Einheiten liefert eine Spule, welche 4 π cm lang ist und 100 Windungen von 4 mm dickem Kupferdraht enthält. Ueber den Backen schwebt in sehr geringer Entfernung ein Ankerjoch, welches zugleich als Waagebalken dient. Die Schneide dieses Waagebalken ruht excentrisch auf dem Apparate, das Gleichgewicht wird durch einen Bleiklotz hergestellt. Die magnetischen Anziehungen sind auf beiden Seiten des Probestückes aus Symmetriegründen gleich, erzeugen aber wegen der ungleichen Hebelarme verschiedene Kräftepaare. Durch Versuche hat der Verf. festgestellt, dass das resultirende Drehungsmoment innerhalb des benutzten Bereiches dem Quadrate der Magnetisirung in der Mitte des Probestückes proportional ist. Durch Laufgewichte von bez. 100 gr und 4 gr, welche an einer quadratisch getheilten Scala verschiebbar sind, wird das Gleichgewicht wieder hergestellt. Zum Schlusse gibt der Verf. einige Bemerkungen über den praktischen Gebrauch der Waage.

J. M.

---

157. ***Allgemeine Electricitätsgesellschaft.*** *Das Galvanoskop der allgemeinen Electricitätsgesellschaft* (Dingl. Journ., Jahrg. 73, 286, p. 232—234. 1892). — Die Allgemeine Electricitätsgesellschaft stellt einen sehr brauchbaren und leicht transportablen Apparat für Isolationsmessungen im electrischen Kraft- und Lichtbetrieb her. Der Apparat wird in vier verschiedenen Formen, je nach der Höhe des Isolationswiderstandes ausgeführt. In der kleinsten Form gestattet derselbe die Messung von Widerständen bis 500 000 Ohm, in der grössten Ausführung ist derselbe brauchbar für Isolationsmessungen von 500 000—10 000 000 Ohm. Das Galvanoskop enthält sehr viele Windungen, die in Unterabtheilungen an zwei Klemmen führen, sodass die Zahl der Windungen, je nach der Grösse des Widerstandes gewählt werden kann. Die Magnetnadel ist durch eine besondere Vorrichtung gegen das Entmagnetisiren und gegen eine Schwächung des Magnetismus geschützt. Die Axe der Nadel hat an den Enden feine Spitzen und ist mit diesen in Steinen gelagert. Das Galvanoskop, die Trockenbatterie von hoher und möglichst constanter E.M.K., die Widerstände u. s. w. sind in einem sauber polirten Holzkasten mit Tragriemen untergebracht. Die Mittheilung enthält Skizzen über die Anwendung des Galvanoskops bei Isolationsmessungen an Dynamomaschinen und Leitungen.

J. M.

---

158. ***Henrion.*** *Registrirendes Voltmeter* (Electrotechn. Ztschr. 13, p. 561. 1892). — Das Instrument dient dazu, in jedem Augenblicke und auch für eine schon verflossene Zeit den Spannungsunterschied anzugeben. Der Verf. hat eines seiner gewöhnlichen Voltmeter mit der Registrirvorrichtung versehen. Der Zeiger, welcher mit dem einen Ende über einer Scala spielt und die Spannung wie beim gewöhnlichen Voltmeter anzeigt, enthält am anderen Ende einen Schreibstift, der auf einem passend graduirten Kreise sich verschiebt. Der Kreis ist in 12 Sectoren getheilt, welche den Stunden entsprechen.

J. M.

---

159. ***J. W. Giltay.*** *Das Electrodynamometer zur Messung von Telephonströmen* (Sepab. Delft 1892. 2 pp.). — Dieses neue Instrument hat gegenüber dem in Wied. Ann. 25, 1885.

p. 325 wesentliche Verbesserungen erfahren, wodurch die Anwendung des Instrumentes sowohl vergrössert als auch erleichtert ist. Alle Theile des neueren Modell bestehen aus Metall oder Glas. Die Abweichungen des weichen Eisencylinder werden durch eine Aluminiumnadel angezeigt. Mit dem Eisencylinder ist eine kleine Platinscheibe verbunden, welche zur Dämpfung der Schwingungen in ein unter dem Gestell des Instrumentes angebrachtes und mit Schwefelsäure gefülltes Gefäss taucht. Der Verf. gibt Anweisung über die Aufstellung und Benutzung des Instrumentes und theilt mit über die ausserordentliche Empfindlichkeit desselben. J. M.

---

160. *C. Steinmetz. Das Gesetz der Hysteresis und verwandter Phänomene des magnetischen Kreislaufes* (Electrotechn. Ztschr. 13, p. 519—522, 531—534, 545—550, 563—566, 575—579, 587—591, 59?—602. 1892). — Durch eine grosse Zahl von Versuchen, die theils mit Hülfe einer electrodynamometrischen Methode, theils mit Hülfe eines Eickemeyer'schen Differentialmagnetometers durchgeführt wurden, bestätigt und erweitert der Verf. in diesen bemerkenswerthen Abhandlungen das von ihm früher auf Grund Ewing'scher Versuchsresultate aufgestellte Gesetz der 1,6. Potenz für den Energieverlust durch Hysteresis. In dieser Erweiterung wird es ausgedrückt durch die Formel

$$H = \eta \left(\frac{B_1 - B_2}{2}\right)^{1,6},$$

wo H der während eines vollständigen magnetischen Kreisprocesses in Wärme verwandelte Energiebetrag, η eine Materialconstante, die als „Coefficient der magnetischen Hysteresis" bezeichnet wird und B_1 und B_2 die Grenzwerthe der „metallischen Induction" bedeuten, zwischen denen sich der Kreisprocess abspielt. Unter metallischer Induction ist die Differenz zwischen der Gesammtinduction und der eingeprägten magnetischen Kraft ($B - H$, wenn hier H die sonst gebräuchliche Bedeutung besitzt) zu verstehen.

Ausserdem wird das für den „metallischen magnetischen Widerstand" ϱ zuerst von Kennelly aufgestellte Gradliniengesetz

$$\varrho = \frac{F}{B} = \alpha + \sigma F,$$

wo F die magnetomotorische Kraft in Ampèrewindungen pro cm Länge bedeutet, geprüft und für mittlere und hohe Inductionen als völlig zutreffend (mit Abweichungen von wenigen Procenten, die in die Fehlergrenze der Versuche fallen) erkannt. Für niedere Inductionen ist dem Ausdrucke für ϱ noch ein Exponentialglied beizufügen, dessen Einfluss bei grösseren F verschwindet. Die Materialconstante α nennt der Verf. den „Coefficienten der magnetischen Härte" und σ den „Coefficienten der magnetischen Sättigung", das letztere deshalb, weil $1/\sigma$ den Maximalwerth der metallischen Induction darstellt. Durch die Angabe der drei Coefficienten η, α, σ wird das magnetische Verhalten eines gegebenen Materials für hohe und mittlere Inductionen völlig charakterisirt. Es muss dann nur noch die Grenze angegeben werden, von der ab das Gradliniengesetz für ϱ als gültig angesehen werden kann.

Die durch 60 Tabellen wiedergegebenen Versuchsresultate beziehen sich auf eine grössere Zahl von Eisen- und Stahlsorten, Eisenamalgam, poröses Eisen (durch Erhitzen von Eisenamalgam gewonnen), Magneteisenstein, Nickel, Kobalt, Eisenspähne und „querlaminirtes" Eisen. Zur Ableitung des oben angegebenen Hysteresisgesetzes für einen Kreisprocess zwischen den Grenzen B_1 und B_2 wurde die Spule eines Transformators in einen Kreis geschaltet, der hinter einem Accumulator eine Wechselstrommaschine enthielt. Es zeigte sich dabei, dass es für H ganz ohne Einfluss war, ob die Induction zwischen den Grenzen $+4000$ und -4000, oder $+6000$ und -2000, oder $+8000$ und 0, oder $+14000$ und $+6000$ schwankte.

Mit Rücksicht auf die weite Verbreitung der „electrotechn. Zeitschr." kann von einer auszugsweisen Wiedergabe der gefundenen Zahlenwerthe, von denen namentlich die für die drei Coefficienten η, α, σ gefundenen von grossem Interesse sind, hier abgesehen werden.

In der letzten Abhandlung wendet sich der Verf. gegen den Schluss, dass die Fläche der schleifenförmigen Curve der Hysteresis die durch moleculare Reibung im Eisen verzehrte Energie darstelle. Sie gibt vielmehr nur die durch die periodisch wechselnde magnetomotorische Kraft gelieferte Energie an. Daneben können aber noch andere Energiequellen auf-

treten, z. B. mechanische Erschütterungen. Die schleifenförmige Fläche kann dann ganz zum Verschwinden oder unter Umständen selbst zum Ueberschlagen gebracht werden, obschon natürlich auch in diesen Fällen eine Energiezerstreuung durch Hysteresis stattfindet. Umgekehrt wird die Fläche viel grösser als es dieser Energiezerstreuung entpricht, wenn man einen aus Eisenspähnen aufgebauten magnetischen Kreislauf untersucht.

Am Schlusse gibt der Verf. noch in kurzen Umrissen eine Theorie der Molecularmagnete, die sich von der Ewing'schen dadurch unterscheidet, dass er die Dimensionen der Molecüle als unendlich klein gegenüber den Abständen ansieht. An Stelle eines quadratischen wird hierdurch ein cubisches Glied in die Gleichungen eingeführt. Aus den sich hieraus ergebenden Schlüssen zieht er die Folgerungen: „In erster Annäherung hängt die magnetische Induction und der Energieverlust durch moleculare magnetische Reibung von der magnetomotorischen Kraft ab mittels des Gesetzes der Wahrscheinlichkeit der molecularen Abstände. – Das Gesetz der Hysteresis oder der 1,6. Potenz ist das gegenseitige Abhängigkeitsgesetz zweier Functionen, die beide von demselben Gesetze der Wahrscheinlichkeit abhängen und kann daher von einfacherer Form sein als jedes der beiden Gesetze.“ A. F.

---

161. *A. Banti. Einfluss mechanischer Wirkungen auf die Magnetisirung des Nickels* (Mem. R. Acc. dei Lincei (4) 7, 1. Marzo 1891. 23 pp.). — Nagaoka hat gefunden, dass die Magnetisirung eines im magnetischen Felde befindlichen vertikal ausgespannten Nickeldrahtes durch gleichzeitige Einwirkung von Torsion und Zug sich umkehren lässt. Verf. glaubt, dass der elastische Zustand des Drahtes auf diese Erscheinungen von grossem Einflusse sei und dass somit auch die Vorgeschichte des Drahtes in Betracht komme. Seine Meinung erhärtet er durch zahlreiche Versuche mit einem dem von Nagaoka benutzten ähnlichen Apparate, wobei er zum Theil von denen Nagaoka's etwas abweichende Resultate erhält, worunter besonders zu erwähnen ist, dass die magnetische Polarität eines Drahtes auch nur durch Torsionen allein zum Zeichenwechsel gebracht werden kann, und zwar ist die Torsion nothwendige

und hinreichende Bedingung zur Erreichung jenes Zeichenwechsels, während allerdings gleichzeitige Anwendung von Längsspannungen das Eintreten eines Zeichenwechsels beschleunigt. Beim Verschieben seines Magnetometers längs des Drahtes findet derselbe, dass die Vertheilung des Magnetismus längs des Drahtes, wenn er fortwährend den gleichen mechanischen Wirkungen unterliegt, in gewissen Grenzen proportional sich ändert, und dies auch dann, wenn durch Torsion allein oder durch Torsion verbunden mit Längsspannung ein Zeichenwechsel der Längsmagnetisirung bewirkt worden ist. Diesen Zeichenwechsel findet Verf. mit seinen im Erdfeld untersuchten Nickeldrähten bei $\pm 85^{\circ}$. (Ref. glaubte, den gleichfalls beobachteten Zeichenwechsel der Längsmagnetisirung dem insbesondere durch Ueberschreiten der Elasticitätsgrenze begünstigten Auftreten einer Circularmagnetisirungscomponente zuschreiben zu müssen (vgl. Wied. Electr. 3, p. 680—683. 1883) und suchte deshalb bei seinen ähnlichen Untersuchungen das Zustandekommen einer solchen Componente möglichst zu verhüten (Wied. Ann. 41, p. 210. 1890). L. Z.

---

162. ***Cantone.*** *Einfluss des Transversalmagnetismus auf den Widerstand des longitudinal magnetisirten Eisens und Nickels* (Rend. Lincei (5) **1**, 2. Sem., p. 277—284. 1892). — Die Widerstände der Eisen- und Nickeldrähte wurden bei Anwendung eines oder zweier Bunsen'schen Elemente mittels der Wheatstone'schen Brücke bestimmt. Wurden die Drähte in longitudinaler oder transversaler Richtung zwischen die Pole eines Magnetes oder in eine Magnetisirungsspirale gebracht und die Stärke des Magnetfeldes bestimmt, so ergab sich das schon früher erhaltene Resultat, dass bei verschiedener Stärke des die Drähte durchfliessenden Stromes das Verhältniss der Aenderungen Δ des Widerstandes zu dem Gesammtwiderstand W das gleiche bleibt. Auch der Gang des Verhältnisses Δ / W bei verschiedenen magnetisirenden Kräften F zeigt dies. Die Curve ist sehr regelmässig, Δ / W steigt mit wachsenden Kräften und schneidet die Axe der Δ auf der positiven Seite. Man kann also bei sehr kleinen und auch bei grossen magnetisirenden Kräften keine negativen Werthe von Δ erhalten (entgegen Auerbach). Annähernd gilt die Formel

von Goldhammer $\Delta = A(J^2 - J_0^2)$, wo J die magnetische Intensität für jeden Werth des Feldes, J_0 die dem Residuum entsprechende magnetische Intensität angibt. A ist nach den Versuchen sehr nahe constant. Diese Resultate gelten sowohl für Nickel, wie für Eisen. G. W.

---

163. *G. F. Fitz Gerald. Electromagnetische Strahlung* (Roy. Inst. of Great Britain, 21. März 1890. 8 pp.). — Den Hauptinhalt dieses interessanten Vortrages bildet eine Wiederholung der Hertz'schen Versuche. Um die secundären Funken einem grossen Kreise von Zuschauern zu zeigen, schaltet Verf. ein Galvanometer mit 40000 Ω in die Funkenstrecke, wobei er eventuell von dem secundären Funken einen Nebenfunken abzweigt. So demonstrirte Verf. Resonnanz, Schwirmwirkung resp. Polarisation, Interferenz u. s. w. Dass Licht Körper, welche es absorbiren oder reflectiren, abstossen muss, schliesst Verf., weil ein Wechselstrom-Solenoid eine Silberplatte abstösst. Hier schützt eine zwischen geschobene dünne Zinkplatte nicht, wie bei den kurzen Hertz'schen Schwingungen, wohl aber eine Eisenplatte. Die Wellenfortpflanzung im Leiter ist eine Art Diffusion und daher kann auch die electromagnetische Wirkung in einem Leiter sich nicht unendlich schnell fortpflanzen. Um durch ein mechanisches Modell den Zustand des Aethers zu kennzeichnen, denkt sich Verf. Räder, welche mit elastischen Bändern getrieben werden; diese Räder können continuirlich nach einer Richtung sich drehen und ihre Rotation entspricht der magnetischen Kraft. — Durch einen Unterschied in der Rotation werden die elastischen Bänder gedehnt, und man gelangt so zu einem Zug analog den electrischen Kräften. Ein solches Modell kann Mittel von verschiedener electrischer und magnetischer Induction vorstellen; ist die Elasticität der Bänder an einer Stelle geringer, so hat man da einen Körper von höherem electrischen Inductionsvermögen und die Welle pflanzt sich hier langsamer fort; wenn aber die Masse der Räder grösser ist, hat man ein höheres magnetisches Inductionsvermögen; schleifen die Bänder, so hat man einen Leiter.

Ferner bespricht Verf. das Phasenverhältniss der magnetischen und der electrischen Welle. Der Unterschied beträgt im Oscillator 90°, während in grösseren Entfernungen

die Phasen gleich sind. Verf. macht dies dadurch anschaulich, dass er die magnetische Welle vom Oscillator ausgehen lässt, während die electrische gleichsam in einer Entfernung von $^1/_4$ Wellenlänge beginnt. Eine Reihe von Curven, welche Trouton nach der Hertz'schen Theorie gezeichnet, sucht dies zu versinnlichen. Während einer Schwingung wird nur jene Energie ausgestrahlt, welche innerhalb $^1/_4$ Wellenlänge um den Oscillator ist. Betrachtet man von diesem Gesichtspunkte aus die Strahlung eines Atoms, wobei man annimmt, dass die Schwingung längst des Durchmessers des Atomes vor sich geht, so kommt man auf eine Zahl, welche Millionen Millionen mal grösser ist, als jene, welche E. Wiedemann für die Strahlung eines Natriumatoms im Bunsenbrenner gefunden. Die Lichtwellen sind auch viel länger. Es muss daher die electromagnetische Structur eines Atomes sehr complicirt sein, z. B. nach Art einer sehr kleinen Leydnerflasche mit sehr grosser Capacität und mit einer Entladungsleitung von sehr grosser Selbstinduction. Verf. erwähnt schliesslich verschiedene andere Phänome, z. B. die anomale Dispersion, welche er durch ein Pechprisma versinnbildlicht, in welchem Leiter von einer dem Erreger gleichen Schwingungsdauer vertheilt sind.

Lch.

---

164. **P. Janet.** *Notiz über einige Versuche mit Wechselströmen von hoher Frequenz* (Journ. de phys. (3) 1, p. 375—378. 1892). — Eine Glühlampe, die einer dicken Kupferdrahtspirale von wenigen Windungen parallel geschaltet ist, leuchtet nach E. Thomson's Versuchen beim Durchgang von Wechselströmen hoher Frequenz. Der Versuch gelingt auch, wenn man statt der Spirale einen geraden Kupferdraht nimmt. Die Erscheinung beruht dem Verf. zufolge nicht auf der Selbstinduction oder dem grossen Widerstande des Drahtes gegen Wechselströme von hoher Frequenz, sondern auf der gegenseitigen Induction der beiden Zweige. Das wird durch einen Versuch gezeigt, und einige weitere Versuche, die auf der gleichen Wirkung beruhen und in der Anordnung der von Blondlot bei der Untersuchung Hertz'scher Schwingungen benutzten ähneln, werden mitgetheilt.

Hdw.

---

165. ***E. Dorn.*** *Ueber einige Erscheinungen in verdünnten Gasen unter dem Einfluss sehr schneller electrischer Schwingungen* (Verhandl. d. Gesellsch. deutsch. Naturf. u. Aerzte Halle a. S. 1891. p. 39—40). — Der Verf. hat Entladungsröhren durch electrische Oscillationen, die (Schwingungsdauer ca. $^1/_{20000000}$ Sec.) mittels der Lecher'schen Anordnung erzeugt waren, zum Leuchten gebracht und äquatorial zwischen die Pole einen kräftigen Electromagneten gelegt. Die Resultate sind folgende:

Bringt man eine von langsameren alternirenden Entladungen ins Leuchten versetzte Röhre äquatorial zwischen die Pole eines kräftigen Electromagneten, so wird bekanntlich das positive Licht senkrecht zu den Kraftlinien abgelenkt, und zwar beiderseits der Röhrenaxe symmetrisch.

Bei schnellen electrischen Schwingungen hört diese Symmetrie auf, und es verhält sich so, als wenn der positive Strom von jeder Electrode nur bis zu dem Theil der Röhre zwischen den Polen ginge.

In einer Röhre, welche Luft von etwa 1 mm Druck enthielt, gelang es, Entladungen zu erzeugen, welche durch den Electromagnet überhaupt nicht merklich beeinflusst wurden. Hier war also die Dauer einer Entladung kürzer als die Zeit, welche der Träger des positiven Lichtes zur Zurücklegung einer merklichen Strecke brauchte.

Die Kathodenstrahlen unterlagen, wenn sie auftraten, dem Einfluss des Magnetismus in allen bisher von dem Verf. beobachteten Fällen; hingegen constatirte er mehrfach ein Ausbleiben der von Goldstein entdeckten gegenseitigen Abstossung der Kathodenstrahlen. E. W.

---

166. ***J. B. Peace.*** *Ueber den zum Funkenübergang zwischen zwei parallelen Platten in Luft von verschiedenem Drucke erforderlichen Potentialunterschied* (Proc. R. Soc. London 52, p. 99—114. 1892). — Die Entladungspotentiale zwischen zwei ebenen oder einer ebenen und einer schwach gekrümmten Platte wurden für Luft von verschiedenem Druck und verschiedene Schlagweiten mittels eines Thomson'schen electrostatischen Spannungsmessers bestimmt. Electricitätsquelle war eine Accumulatorenbatterie von 500 Elementen; der Luftdruck

wurde von 2,5 bis 300 mm Hg, die Schlagweite von 0,0004 bis 0,082 Zoll (!!) geändert.

Das bemerkenswerthe Ergebniss der Arbeit ist, dass es für jede Schlagweite einen mit wachsender Schlagweite abnehmenden Druck gibt, für welchen das Entladungspotential ein Minimum ist, sodass es sowohl für geringeren, als für grösseren Druck wächst.

Die nachstehende Tabelle gibt für die Schlagweite d in Zoll das bei dem Druck p in mm Hg eintretende Minimumpotential v in Volt, sowie die Producte $p . d$.

d	p	v	$p . d$
0,0004	240	326	0,096
0,0010	150	330	0,150
0,0020	110	333	0,220
0,0040	55	354	0,220
0,0080	33	370	0,264
0,0120	19	390	0,228
0,0210	12	400	0,252
0,030	10	428	0,300
0,042	9	458	0,378
0,082	7	475	0,574

Angeblich soll das Product $p . d$ nahe constant sein, die Abweichungen bei kleinen Schlagweiten und kleinen Drucken vielleicht auf ungenauer Bestimmung beruhen. Die vorstehenden Zahlen zeigen, wie wenig diese mit dem Röntgen'schen Gesetz (Gött. Nachr. 1878, p. 390) in Widerspruch stehende Beziehung durch die Beobachtung bestätigt wird. Von den zahlreichen früheren Arbeiten auf diesem Gebiet führt Verf. nur zwei englische an. Hdw.

---

167. ***E. Lagrange* und *P. Hoho.*** *Licht- und Wärmeerscheinungen, die durch den electrischen Strom in Flüssigkeiten erzeugt werden* (Bull. de l'Acad. de Belgique (3) 24, p. 502—506. 1892). — Die schon früher beschriebene bekannte Lichterscheinung zwischen einer Electrode und einer Flüssigkeit bei Durchgang eines starken Stroms, die auf Bildung einer Dampfhülle durch die Stromwärme beruht (vgl. Beibl. 16, p. 231. 1892) wird weiter untersucht. Erhitzt man eine Eisenelectrode vor dem Eintauchen zur Rothglut, so genügt anfänglich eine kleinere Potentialdifferenz zur Erzeugung der Erscheinung, als

bei einer kalten Electrode. Bedeckt man einen Theil der stabförmigen Electrode mit einem wenig weiteren Glascylinder, so wird daselbst die Bildung der Dampfschicht durch die Herabsetzung der Stromstärke verhindert. Hdw.

---

168. ***J. Violle.*** *Ueber die Temperatur des electrischen Flammenbogens* (C. R. 115, p. 1273—1275. 1892). — Der Verf. hat den electrischen Flammenbogen zwischen 10 Amp. und 50 Volt bis 400 Amp. und 85 Volt untersucht, was einem Verbrauch von 500—34000 Watt oder 0,7 bis 46 P. S. entspricht. Die Versuche sind wegen der grossen Ausstrahlung sehr schwierige. Dabei ergab sich als wichtigstes Resultat, dass die specifische Helligkeit, die Strahlung der positiven Kohle für alle Flammenbogen unter den obigen so verschiedenen Verhältnissen stets die gleiche ist. Die Messungen mit dem Spectrophotometer sowohl, als auch entsprechende photographische Aufnahmen lassen darüber keinen Zweifel.

Die Temperatur der positiven Kohle, als auch diejenige der Kohlentheilchen im Flammenbogen, ist daher constant und zwar gleich der der Verdampfungstemperatur der Kohle.

Um diese Temperatur zu messen wurde ein Strom von 400 Amp. angewandt, der die positive auf einen Abstand von 1 cm zur gleichmässigen Helligkeit erhitzte. Dieselbe wurde in einem Abstand von 2 cm eingefeilt und über ein Calorimeter gestellt. War die Kohle soweit abgebrannt, dass über dem Einschnitt nur noch ein gleichmässig leuchtender Knopf stehen blieb, so wurde dieser durch einen Stoss abgebrochen und in den Calorimeter geworfen. Dabei ergab sich, dass 1 gr Kohlenstoff bei der Einwirkung von 0° bis zur Verdampfungstemperatur x 1600 Cal. (gr. °C.) verbraucht. Von 0—1000° braucht man 300 Cal., von 1000 bis x sind noch 1300 nöthig, nimmt man für die specifische Wärme des Kohlenstoffs ihren theoretischen Werth 0,52, so entsprechen die 1300 Cal. 2500° und es ist $x = 3500$, d. h. die Temperatur des heissesten Theiles der positiven Kohle oder die Verdampfungstemperatur des Kohlenstoffs. E. W.

---

169. ***H. Moissan.*** *Beschreibung eines neuen electrischen Schmelzofens* (C. R. 115, p. 1031—1033. 1892). — Um Körper

auf eine Temperatur, welche oberhalb 2000° C. liegt, bringen zu können, hat der Verf. die Wärme benutzt, welche vom electrischen Lichtbogen geliefert wird. Die einfache Vorrichtung besteht aus zwei übereinander gelegten Platten aus ungelöschtem Kalk; die eine derselben hat eine Furche, die zur Aufnahme der Electroden dient und in der Mitte eine kleine Aushöhlung, welche als Schmelztiegel dient. Bei Anwendung eines Stromes von 30 Amp. und bei 55 Volt Spannung wurde die Temperatur 2250° C. erreicht. Der Verf. benutzte auch einen Strom von 450 Amp. mit einer Spannung von 70 Volt und erreichte die Temperatur von ungefähr 3000° C. Im letzteren Falle war die Antriebsarbeit der Dynamomaschine 50 P. S. Nach den Erfahrungen des Verf. krystallisiren Calcium-, Strontium- und Magnesiumoxyd bei der Temperatur von 2500°. Bei der Temperatur 3000° C. schmilzt sogar der ungelöschte Kalk. Bei derselben Temperatur reducirt die Kohle das Calciumoxyd und das Calcium entwickelt sich reichlich. Das Uraniumoxyd wird reducirt bei der Temperatur 3000°.

J. M.

---

170. *G. Schilling. Ueber Drehstrommotoren* (Wiener Ber. **101**, Abth. II, Mai 1892. Auszug des Hrn. Verf.). — Es wird gezeigt, dass der Ausdruck für den *Effect* ein Maximum für eine gewisse Umdrehungszahl des Ankers erreicht, welche nur von den Constanten des Motors abhängt. Das Verhältniss dieses Maximaleffectes zu der im Anker auftretenden Wärme wird gleich 1 (Wirkungsgrad 50%, wie bei Ferraris), wenn der Anker kein Eisen enthält, und von seiner Selbstinduction abgesehen werden kann. Im allgemeinen ist dieses Verhältniss grösser als 1 und wächst mit der magnetischen Leitfähigkeit des Ankers. Das Maximum des *Drehungsmomentes* liegt bei einer höheren Tourenzahl als das des Effectes, der Motor kann also noch bei einer (allerdings begrenzten) Ueberbelastung laufen. Die Theorie ergibt endlich für den *commerziellen Wirkungsgrad* eine Curve, welche denselben Verlauf hat, wie die von v. Dobrovalsky aus Beobachtungen abgeleitete.

---

171. *C. Steinmetz. Die Wirkung von Wechselströmen auf den menschlichen Körper* (Electrotechn. Ztschr. **13**, p. 513. 1892). — Tesla hatte seinen Körper bei seinen Experimenten

angeblich einer Spannung von etwa 70000 Volt ausgesetzt. Die von ihm benutzte Dynamomaschine hatte aber eine sehr hohe Selbstinduction und war daher selbstregulirend für constanten Strom ähnlich wie eine Westinghouse'sche Bogenlichtmaschine, nicht aber für constante Spannung. Rechnet man 10 P.S. für die Antriebsmaschine und 50 Proc. Nutzeffect, so hatte man bei 70000 V. etwa $^1/_{30}$ Amp. im Secundärkreise. Bei einem Körperwiderstande von 2000 Ohm entspricht dies einem Effect von $2^1/_4$ Watt., der kaum fühlbar ist. War eine fusslange Funkenstrecke vor den Körper des Experimentators geschaltet, so war der Effect zwar viel höher, er wurde aber in der Luftstrecke verzehrt und bei directer Berührung der Klammern sank die Spannung sofort herab. A. F.

Bücher.

172. ***K. Alt und K. E. F. Schmidt.*** *Taschenbuch der Electrodiagnostik una Electrotherapie* (mit 60 Abbildungen u. einer Tafel). *I. Grundlehre der Electricität. II. Medicinisch-electrische Apparate und ihre Verwendung in der Praxis. III. A) Electrophysiologie. B) Electrodiagnostik. C) Electrotherapie* (120 pp. kl. 8°. Halle a. S., W. Knapp, 1893). — In dem ersten den Physiker hauptsächlich interessirenden Theil werden die Hauptsätze der Electricitätslehre in elementarer Weise entwickelt. Dabei werden die an die Kraftlinien anknüpfenden Anschauungen zu Grunde gelegt. E. W.

173. *Annuaire pour l'an 1893 publié par le bureau des longitudes avec du notices Scientifiques* (Paris, Gauthier-Villars et fils, 1893. 692 u. 160 pp.). — Das diesjährige Annuaire enthält ausser den bekannten vorzüglichen Tabellen folgende Aufsätze: J. Janssen. Ueber das Observatorium auf dem Mont Blanc. Cornu. Notiz über die Beziehungen der Erscheinungen der statischen und dynamischen Electricität und der Definition der electrischen Einheiten. J. Janssen. Die Luftschifffahrt. Ferner eine Reihe von Gedächtnissreden. Tisserand auf

O. Bonnet, Faye, Bouquet de la Gruye, Loewy auf den Admiral Mouchez, Janssen bei Gelegenheit der Einweihung der Statue von Perrier. E. W.

---

174 u. 175. ***F. Brönnimann.*** ***Die Uhr. Historischer Theil. Von den ersten Anfängen bis zum Beginn des 19. Jahrhunderts*** (55 pp. Jahresber. d. solothurn'schen Kantonschule 1891). — *2. Theil* (77 pp. Ibid. 1892). — Eine sehr lebendig geschriebene elementare Geschichte der Uhr mit besonderer Berücksichtigung der schweizer Verhältnisse. E. W.

---

176. ***C. Christiansen.*** ***Laerbog i Fysik. Tredje Haefte*** (8°. 224 pp. 4 K. 20 Øre. Kjöbenhavn, P. G. Philipsen, 1893). — Der Verf. behandelt in dem vorliegenden Hefte die Electricität in einfacher Weise. E. W.

---

177. ***L. M. Le Dantec.*** ***Neue physikalische Analyse der Lichtschwingungen, gegründet auf die Mechanik der Elasticität*** (156 pp. Paris, J. Michelet, 1892). — Der Verf. vergleicht die Fortpflanzung des Lichtes mit der Fortpflanzung longitudinaler Stösse längs einer Reihe sich berührender elastischer Kugeln. Diese Kugeln werden dabei in Richtung der Fortpflanzung der Bewegung periodisch verlängert und abgeplattet; ihr zur Fortpflanzungsrichtung senkrechter Querschnitt wird sich dabei periodisch zusammenziehen und erweitern. Diese letzteren Bewegungen identificirt der Verf. mit den transversalen Lichtbewegungen. Die Vorstellung wird für alle möglichen optischen Erscheinungen durchgeführt. Zur Erklärung der Doppelbrechung werden ellipsoidische statt kugelförmiger Molecüle eingeführt. Wie jedoch der Verf. die Existenz polarisirten Lichtes in isotropen Medien mit seinen Anschauungen in Einklang bringen will, ist dem Referenten nicht klar geworden.
W. K.

---

178. ***J. Dufailly.*** ***Mécanique*** (143 pp. Paris, Ch. Delagrave, 1893). — Das vorliegende Buch gibt die Elemente der Statik, Kinematik und Dynamik. Am Schlusse sind 140 Uebungsaufgaben ohne Lösung mitgetheilt zur Anwendung der vorher behandelten Theoreme. J. M.

---

179. ***P. Duhem.*** *Introduction à la mécanique chimique* (VII u. 178 pp. Gent, Ad. Hoste, 1893). — Das neue Werk Duhem's verfolgt den Zweck, die heutzutage in der chemischen Mechanik gültigen Anschauungen dem Verständniss besonders der Chemiker näher zu bringen, und gibt darum unter Verzicht auf mathematische Entwickelungen eine geschichtliche Darstellung des Werdens der in Rede stehenden Theorie. Es berichtet über die ersten Versuche, auf die Attractionshypothese eine chemische Mechanik zu gründen, über das Aufkommen der auf das Aequivalenz-Princip sich stützenden Thermochemie und kritisirt eingehend Berthelot's Princip der grössten Arbeit. Die Bedeutung der Dissociations-Versuche Sainte-Claire Deville's und seiner Schule wird besonders hervorgehoben und auf den Widerspruch derselben mit gewissen, aus kinetischen Anschauungen abgeleiteten Sätzen hingewiesen. Es folgt sodann die Darlegung des 2. Hauptsatzes der mechanischen Wärmetheorie (Theorie des thermodynamischen Potentials) und seiner Anwendung auf die Chemie durch Horstmann, Gibbs, van't Hoff u. a.; ein weiteres Kapitel berichtet über die ältere irrthümliche und über die neuere Theorie der Wärmeentwickelung in der galvanischen Kette. Die Vorführung des insbesondere von van't Hoff behandelten Satzes von der Verschiebung des Gleichgewichts und der Gibbs'schen Theorie des „falschen" Gleichgewichts bildet den Schluss des Werkes. Zahlreiche ausführliche Citate aus der einschlägigen Literatur sollen dem Leser eine unmittelbare Anschauung von der Entwickelung der chemischen Mechanik geben. Wg.

---

180. ***Electrotechnikercongress.*** *Bericht über die Verhandlungen des internationalen Electrotechnikercongresses zu Frankfurt a. M. vom 7. bis 12. September 1891. Zweite Hälfte: Bericht über die Sectionssitzungen* (396 pp. Frankfurt a. M., Verlag von Johannes Alt, 1892). — Der vorliegende ausgezeichnet ausgestattete Bericht enthält folgende Vorträge aus der ersten Section über die z. Th. schon berichtet worden ist resp. noch berichtet werden wird: 1. Koepsel, Ueber den gegenwärtigen Stand der Messtechnik. 2. Lindeck, Ueber die Normalelemente von Latimer Clark und Fleming. 3. Voller, Vorführung einer Methode zur Demonstration und Unter-

suchung electrischer Wellen in Drähten. 4. Möller, Ueber ruhende und strömende Energie, drei Hauptsätze der Dynamik. 5. Quincke, Ueber neue Formen electromagnetischer Messinstrumente. 6. H. F. Weber, Ueber eine allgemeine Theorie des electrischen Glühlichts. 7. du Bois, Magnetische Kreise und deren Messung. 8. Holborn, Ueber das magnetische Verhalten verschiedener Eisenlegirungen. 9. Bruger, Ueber die Anwendung einiger Messinstrumente für Wechselstrom. 10. Feussner, Neue Materialien für Messwiderstände. 11. Kahle, Ueber die zulässigen Fehlergrenzen der technischen Strom- und Spannungsmesser. 12. Hochenegg, Ueber graphische Untersuchung electrischer Leitungen. E. W.

---

181. ***Fourtier (H.).*** *La pratique des projections. Étude méthodique des appareils. Les accessoires. Usages et applications diverses des projections. Conduite des séances. 2 volumes in-18 jésus avec figures; 1892. I. Les Appareils, avec 67 figures* (8⁰. VI u. 146 pp. 2,75 fr. Paris, Gauthier-Villars et fils, 1892). — Eine bequeme praktische und nützliche Anleitung über die Ausführung von Projectionen, die dazu nöthigen Lichtquellen etc. E. W.

---

182. *Index to the Journal of the Inst. of El. Engineers, Vol. XI—XX, 1882—1891.* Compiled by F. H. Webb (8⁰. 179 pp. London, E. and F. N. Spon, 1892). — Wir glauben, auf solche werthvollen Registerbände noch besonders aufmerksam machen zu sollen. E. W.

1893. **BEIBLÄTTER** № 5.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.

BAND 17.

Allgemeine Physik.

1. ***R. Meldola.*** *Eine moderne Wiedergeburt von Prout's Hypothese* (Nature **46**, p. 568—571. 1892). — Der Verf. bespricht eingehend die von H. Wilde unter dem Titel „Ueber den Ursprung der elementaren Körper und über einige neue Beziehungen ihrer Atomgewichte" veröffentlichte Abhandlung (vgl. Beibl. **17**, p. 2). Er gelangt zu dem Schluss, dass die Zahlenrelationen, welche der Verf. als neu aufstellt, zum Theil schon lange bekannt sind, zum Theil aber nur für eine beschränkte Zahl von Gruppen Gültigkeit haben; auch weist er darauf hin, dass das Bode'sche Gesetz der Entfernungen der Weltkörper von einander, mit welchem die Zahlenwerthe der Atomgewichte übereinstimmen sollen, selbst von sehr zweifelhafter Gültigkeit ist. So erscheint ihm die Frage nach dem Ursprung der Elemente durch Wilde's Hypothese, trotz mancher Anregung, die in der Abhandlung liegt, ihrer Lösung nicht näher gebracht. K. S.

2. ***G. Hinrichs.*** *Kritische Reduction der Fundamentalbestimmungen von Stas über das Kaliumchlorat* (C. R. **115**, p. 1074—1078. 1892). — Der Verf. versucht an der Hand graphischer Darstellungen den Nachweis zu erbringen, dass die Bestimmungen von Stas und von Marignac, welche sich auf die Reduction von Kaliumchlorat gründen, fehlerhaft und alle Atomgewichte von Stas ungenau seien. K. S.

3. ***A. Joly und E. Leidié.*** *Ueber das Atomgewicht des Palladiums* (C. R. **116**, p. 146—148. 1893). — Die Verf. bestimmten das Atomgewicht des Palladiums durch Electrolyse des Kaliumpalladiumchlorürs, K_2PdCl_4. Das auf der Kathode abgeschiedene Palladium wurde gewogen und aus seinem Ver-

hältniss zu der angewandten Menge des Salzes das Atomgewicht berechnet. Im Mittel von vier Versuchen wurde gefunden Pd = 105, 438 (Min. 105, 374; Max. 105, 545). Es fällt diese Zahl fast genau zusammen mit der von Bailey und Lamb (vgl. Beibl. 17, p. 4) auf anderem Wege erhaltenen, Pd = 105, 459.

Die Reduction des Doppelsalzes im Wasserstoffstrome gab den etwas höheren Werth 105, 665, den Verf. jedoch für weniger zuverlässig halten. K. S.

---

4. ***A. E. Nordenskiöld.*** *Neue Untersuchungen über das Moleculargewicht der Gadoliniterde* (Journ. prakt. Chem. 47, p. 1—27. 1893). — In früheren Mittheilungen hat der Verf. darzuthun gesucht, dass die Gadoliniterde,[1]) obschon sie nicht das Oxyd eines einzigen Grundstoffes bildet, sondern ein Gemisch von mehreren Erdarten mit sehr verschiedenen Moleculargewichten ist, stets, wo sie auch in der Natur vorkommt, ein nahezu constantes Moleculargewicht zeigt. Gegen dieses Ergebniss wurden dann von Marignac, von Rammelsberg und von Blomstrand Einwendungen erhoben. Der Verf. hat darum die Frage wiederholt geprüft und bei einer erneuten Untersuchung von nicht weniger als 54 Mineralien von verschiedenen Fundorten das Moleculargewicht der in ihnen enthaltenen Gadoliniterden bestimmt. Die von ihm gefundenen Werthe liegen zwischen 247,9 und 275,8, während die Moleculargewichte der einzelnen in diesen Gemischen nachweislich vorhandenen Erden zwischen 136,0 und 393,4 liegen.

Es gilt nun, wie an einer Reihe von Mineralien näher gezeigt wird, die Regel, dass wenn einander nahestehende einfache Stoffe in der Natur in verschiedenen Mineralien an einer grossen Zahl von Fundorten vorkommen, diese Mineralien in der Mehrzahl nur den einen dieser Stoffe enthalten, entweder rein oder doch nur unbedeutend durch einen nahe verwandten verunreinigt. Von dieser Regel macht also das vom Verf. als „Gadoliniterde“ bezeichnete Gemisch von Erden eine Ausnahme, da kein einziges der Mineralien, in welchen diese Erdarten vorkommen,

---

1) Hierunter begreift N. diejenigen seltenen Erdarten, welche aus ihren Sulfatlösungen durch Ammoniak und Oxalsäure gefällt werden, nicht aber durch Kaliumsulfat, wodurch sie sich von den Ceriterden unterscheiden.

ausschliesslich oder hauptsächlich eine einzige der dahin gehörenden Erden enthält. Sie enthalten vielmehr stets ein Erdengemisch, dessen Moleculargewicht nur ± 5,4 Proc. von der Mittelzahl 262 abweicht, während das der Componenten von 136—394 wechselt. Eine Erklärung für dieses Verhalten lässt sich zur Zeit noch nicht geben.

Einige angefügte Beobachtungen über das Verhalten der seltenen Erden sind von specieller chemischem Interesse.

K. S.

---

5. ***Gerh. Krüss.*** *Einige Bemerkungen über die Untersuchung der seltenen Gadoliniterden, im besonderen über die Aequivalentbestimmung dieser Erden durch Ueberführung von Oxyd in Sulfat* (Ztschr. anorg. Chem. 3, p. 44—55. 1893). — Zur Aequivalentbestimmung der Erden sind vorzugsweise die Sulfate geeignet und zwar ist nach den Erfahrungen des Verf. die Ueberführung von Oxyd in Sulfat dem umgekehrten Wege im allgemeinen vorzuziehen. Die Aequivalentbestimmung der Gadoliniterden nach dem erstgenannten Verfahren ist vollkommen genau durchführbar, wenn man beim Abrauchen der überschüssigen Schwefelsäure die Temperatur zunächst auf 200—220° erhält und dann allmählich bis auf etwa 350° steigert. Die so erhaltenen Sulfate sind frei von basischen Salzen sowie von ungebundener Schwefelsäure.

Angeschlossen ist (p. 56—59) eine Uebersicht (zusammengestellt von A. Loose) über die gebräuchlichsten Methoden zur Trennung der Oxyde aus der Cer- und Yttriumgruppe.

K. S.

---

6. ***K. Hofmann*** *und* ***Gerh. Krüss.*** *Einwirkung von Kohle auf Salzlösungen seltener Erden* (Ztschr. anorg. Chem. 3, p. 89—91. 1893). — Nach den Untersuchungen der Verf. kann durch poröse Kohle eine theilweise Trennung der seltenen Erden bewirkt werden, indem die Kohle aus einem Gemenge von Salzlösungen der Erdmetalle vorzugsweise die schwächer basischen Oxyde niederschlägt, wenn auch nur in ziemlich geringfügiger Menge. So wurde aus einem Yttriummateriale mit einem mittleren Atomgewicht $\overset{\prime\prime\prime}{R} = 93{,}03$ (Y = 90) durch einmaliges Behandeln der neutralen Chloridlösung mit Kohle eine Erde vom mittleren Atomgewicht $\overset{\prime\prime\prime}{R} = 96$ abgeschieden. Es

gibt demnach das Verhalten gegen Kohle ein Mittel an die Hand, die Einheitlichkeit einer anscheinend homogenen seltenen Erde zu prüfen. K. S.

---

7. ***G. Krüss und A. Loose.*** *Verhalten der Gadoliniterden gegen Kaliumchromat* (Ztschr. anorg. Chem. **3**, p. 92—107. 1893). — Die Verf. beobachteten, dass beim Versetzen eines Gemisches der Nitrate der seltenen Erden mit einer Auflösung von neutralem Kaliumchromat Niederschläge entstehen, die je nach den Versuchsbedingungen die stärkeren oder die schwächsten Basen des Gemisches enthalten. Diese auf den ersten Anblick befremdende Erscheinung beruht, wie in der Abhandlung gezeigt wird, darauf, dass in der Kälte vorzugsweise das unlösliche normale Didymchromat, in der Wärme aber basische Erbium- und Yttriumverbindungen, in diesem Falle unter Abspaltung von Chromsäure, ausgeschieden werden.

Es kann dieses Verhalten zu einer angenäherten Trennung der seltenen Erden in Anwendung gebracht werden. K. S.

---

8. ***Gerh. Krüss.*** *Verhalten der Gadoliniterden gegen Anilin und gegen salzsaures Anilin* (Ztschr. anorg. Chem. **3**, p. 108—114. 1893). — Das Anilin lässt sich, wie der Verf. schon früher (vgl. Beibl. **16**, p. 1) gezeigt hat, mit Vortheil an Stelle des Ammoniaks zur fractionirten Fällung von Gemischen der seltenen Erden benützen, behufs Trennung der letzteren von einander. Die Fällung geschieht, wie nun mitgetheilt wird, am besten in mässig alkoholischer Lösung und bei einer Temperatur von 60—90°. Die Einwirkung des Anilins verläuft dabei in dem Sinne, dass sich ein Gleichgewichtszustand zwischen Erdchlorid und Anilin einerseits und Erdhydroxyd und salzsaurem Anilin andererseits herstellt. Man kann daher zu dem gedachten Zwecke sowohl die Lösung der Chloride der Erden mit Anilin versetzen, als auch zu den in Wasser aufgeschlämmten, frischgefällten Hydroxyden salzsaures Anilin zufügen.

Am bequemsten geschieht die Anwendung in der Weise, dass man in der Erdchloridlösung noch freie Salzsäure übrig lässt, sodann ein dem Gewicht der Erden etwa gleiches Gewicht Anilin zufügt und nun durch entsprechenden Ammoniakzusatz die gewünschte Quantität Erde ausfällt und nach ein-

einhalbstündigem Erwärmen der Mischung auf 80° die Fällung abfiltrirt. Im Niederschlage erhält man zunächst die am schwächsten basischen Bestandttheile des Erdgemisches, während die stärkeren Basen sich in den letzten Antheilen der Lösung finden. K. S.

---

9. ***A. Hantzsch* und *A. Miolati*. *Ueber die Beziehungen zwischen der Configuration und den Affinitätsgrössen stereoisomerer Stickstoffverbindungen*** (Ostw. Ztschr. f. phys. Chem. **10** (1), p. 1—33. 1892). — Um die Abhängigkeit physikalischer und chemischer Constanten der assymetrischen Oxime zu untersuchen, haben die Verf. damit begonnen, die Affinitätsconstanten (k) derselben durch Ermittelung der Leitfähigkeit zu bestimmen. Die Untersuchungen erstrecken sich nur auf die Carbonsäuren der Oxime: Durch Eintritt von NOH für H_2 wird der Werth der Constanten k erhöht. Für α-Monooximidocarbonsäuren ergab sich in allen Fällen, dass die Form, in welcher das Oximidohydroxyl dem Carboxyl benachbart, die bevorzugte stabile ist und zugleich die schwächere Säure bildet. Für Oximidoessigsäure und deren Homologen (bis C_6), ist sie die einzig bekannte. Von der Oximidophenylessigsäure ist auch die labile Form bekannt. Sie ist etwa neunmal stärker als ihr Isomeres ($k = 1,55$ gegen $k = 0,18$). Die β-Oximidosäuren existiren ebenfalls vorwiegend in der Synconfiguration, oft nur als innere Anhydride sog. Synoxazolone:

```
R—C—CH₂—CO
  ||     |
  N——————O
```

Hier sind aber umgekehrt die Säuren mit Gegenstellung der Hydroxyle die schwächeren.

Die Oxime der Bernsteinsäure stellen zugleich α- und β-Oximidosäuren dar. Die Anticonfiguration ist die in Bezug auf beide Carboxyle bevorzugte, in Folge dessen stabilere und schwächere Form. Z. B. für die Oximidoätherbernsteinsäuren.

```
Anti-Säure   COOC₂H₅—C—CH₂COOH     k = 0,0192
                     ||
                  HO—N
Syn-Säure    COOC₂H₅—C—CH₂—COOH  k = ca. 0,5
                     ||
                     N—OH;
```

Die γ-Oximidosäuren schliessen sich wieder den α-Oximsäuren an, die Form mit benachbarten Wasserresten ist die bevorzugte und schwächere.

Von Dioximidocarbonsäuren sind bisher nur Glyoximmono- und Dicarbonsäuren untersucht worden. Die für die α- und β-Monoxime gefundenen Regeln haben sich wieder bestätigt. Von den zwei bekannten Dioximidobernsteinsäuren ist die Anti-Säure:

$$\begin{array}{c} COOH-C-C-COOH \\ \quad\;\; \| \quad \| \\ \quad\; HON \;\; NOH \end{array}$$

etwa zehnmal stärker als das entsprechende Monoxim, etwa 160mal stärker als Bernsteinsäure; die Syn-Säure:

$$\begin{array}{c} COOH-C\text{———}C-COOH \\ \quad\;\; \| \qquad\quad \| \\ \quad\; NOH \quad HON \end{array}$$

ist äusserst unbeständig und etwa sechsmal so stark als ihr Isomeres, 1000mal so stark als Bernsteinsäure.

Die Untersuchungen liefern auch noch einen weiteren Beweis gegen die Annahme der Structurverschiedenheit der isomeren Oxime, da die Werthe für k bei structurisomeren Körpern noch weit grössere Differenzen zeigen müssten.

v. Mbg.

---

10. ***J. Th. Müller* und *J. Hausser*.** *Studie über die Zersetzungsgeschwindigkeit der Diazoverbindungen durch das Wasser* (C. R. 114, p. 549—552. 1892). — Die Verf. haben die Zersetzung von $C_6H_4\left\langle\begin{matrix}SO_3\\N_2\end{matrix}\right\rangle$1,4 bei Gegenwart von Wasser bei 14° untersucht. Dieselbe, gemessen an der Menge entwickelten Stickstoffs, gehorcht dem Guldberg-Waage'schen Massengesetz.

E. W.

---

11 u. 12. ***E. Nickel*.** *Zur Graphochemie des Glases* (Ztschr. f. phys. Chem. 9, p. 709—722. 1892). — Ueber graphochemisches Rechnen. — *III. Zur Graphochemie der Kohlenstoffverbindungen* (Ibid. 10, p. 621—637). — Abhandlungen von wesentlich chemischem Interesse.

E. W.

---

13. ***J. A. Harker.*** *Ueber den Umsatz von Wasserstoff, Chlor und Sauerstoff* (Ostw. Ztschr. f. phys. Chem. 9 (6), p. 673—697. 1892). — Wenn eine Mischung von Sauerstoff und Chlor mit einer ungenügenden Menge Wasserstoff zur Verbrennung gelangt, tritt eine Theilung des letzteren Gases zwischen den beiden ersteren ein, sodass das Product aus der Zahl der Molecüle der Salzsäure und des Sauerstoffs, dividirt durch das Product der Zahl der Molecüle des Wassers und des Chlors eine Constante (= 23,00) gibt. Das Guldberg-Waage'sche Gesetz gilt also für die Mischung der drei Gase.

Eine kurze Beschreibung der vom Verf. benutzen Apparate sowie der Versuchsbedingungen ist hier nicht möglich. Es muss daher auf die Originalarbeit verwiesen werden. v. Mbg.

---

14. ***H. Le Chatelier.*** *Ueber die Dissociation des Baryumdioxyds* (C. R. 115, p. 654—656. 1892). — Die Dissociation des Baryumbioxyds durch Hitze wird häufig als Beispiel einer Dissociation mit fester Tension angeführt, obwohl hierfür noch keinerlei Messungen vorliegen, und auch beim technisch zur Sauerstoffdarstellung angewandten Processe eine Druckverminderung bei constanter Temperatur nur wenige Procent des theoretisch disponiblen Sauerstoffs entweichen lässt. Verf. fand, dass die Erscheinung wesentlich complicirter ist. Wasserfreier Baryt reagirt nämlich mit trockenem Sauerstoff überhaupt nicht; mit feuchtem dagegen bildet er ein Gemisch von $^2/_3$ Barythydrat und $^1/_3$ Baryumbioxyd, das oberhalb 450° vollkommen flüssig wird Annähernd reines Bioxyd liess sich nur erhalten durch Erhitzen von Bioxydhydrat im trockenen Sauerstoffstrome auf 700°, wobei noch soviel Barythydrat zurückbleibt, als nöthig ist, um die Absorption des Sauerstoffs überhaupt zu ermöglichen. Das so erhaltene Product zeigt jedoch Tensionen, die zunächst rapid abnehmen und dann einige Zeit folgende constante Werthe aufweisen:

Temp.	Tension	Temp.	Tension
525°	20 mm	735°	260 mm
555	25	750	340
650	65	775	510
670	80	785	620
720	210	790	670

Gegen das Ende der Zersetzung sinken die Tensionen wieder bedeutend. Die Erscheinungen erklären sich dadurch, dass zur Umsetzung zwischen Sauerstoff und Baryumoxyd die Gegenwart eines geschmolzenen Gemenges von Hydrat und Bioxyd erforderlich ist und die Tensionen nur solange constant bleiben, als dasselbe mit Bioxyd und wasserfreiem Oxyd gesättigt ist. Man hat übrigens bei dem technischen Processe der Sauerstoffgewinnung schon früher wahrgenommen, dass derselbe nur sehr unvollkommen verläuft, wenn die verwendete Luft allzutrocken ist; der günstigste Wassergehalt, der immer nur sehr gering sein darf, wenn man ein Zusammenschmelzen der Masse verhindern will, ist empirisch festgestellt worden.

Kl.

---

15 u. 16. ***H. Le Chatelier.*** *Ueber das Schmelzen des Calciumcarbonats* (C. R. 115, p. 817—820. 1892; Ibid. p. 1009—1011). — ***A. Joannis.*** *Dasselbe* (Ibid. p. 934—936). — Bekanntlich ist von J. Hall gegen Ende des vorigen Jahrhunderts gelegentlich seiner mineralsynthetischen Versuche auch die Schmelzung des Calciumcarbonats ausgeführt worden. Der Versuch ist seitdem verschiedene Male wiederholt worden, aber stets mit negativem Erfolge, auch lassen die eigenen Angaben Hall's einige Zweifel über die Tragweite seines Experiments übrig. Nach ihm findet das Schmelzen des Calciumcarbonats gegen 1050° statt; die Dissociationstension desselben berechnet sich für diese Temperatur durch Extrapolation der hierfür geltenden Messungen zu 8,7 Atm. Anscheinend sollten eiserne Gefässe leicht einen derartigen Druck bei 1050° aushalten können, indessen findet bei dem Versuche regelmässig Explosion statt, weil durch Einwirkung des Eisens auf die abgespaltene Kohlensäure sich Kohlenoxyd von sich immer weiter steigendem Drucke entwickelt. Verf. benutzte daher sein früher zur Krystallisation von Feldspath durch Schmelzung angewandtes Verfahren, indem er einen Platindraht in gefälltes Calciumcarbonat einbettete, das Ganze einem Drucke von über 1000 Atmosphären aussetzte und den Draht durch einen electrischen Strom zum Glühen erhitzte. Es fand so in der That Schmelzung statt, und die wieder erstarrte Masse zeigte ganz das krystallinische Aussehen gewisser Marmorarten. Ein besonderer Versuch mit einem Golddrahte ergab, dass die

Schmelztemperatur in der That, wie Hall angibt, etwas unterhalb der Schmelztemperatur des Goldes liegt. Joannis wendet hiergegen ein, dass die von Le Chatelier angewendeten enormen Drucke vielleicht eine erhebliche Erniedrigung des Schmelzpunktes veranlasst haben können und der Schmelzpunkt unter dem blossen Dissociationsdrucke vielleicht erheblich höher liege. Er benutzte daher als Schmelzapparat ein mit Manometer versehenes Platingefäss, das von einem gleichfalls Calciumcarbonat enthaltenden Eisenmantel umgeben war; ein an letzterem befindliches Ventil gestattete das Platingefäss einem innen und aussen annähernd gleichen Drucke auszusetzen. Mit Gold gelöthete Platingefässe erwiesen sich als unverwendbar, weil das Gold schmolz, ehe das Calciumcarbonat zu sieden begann. Beim ersten Versuch mit dem blos aus Platin bestehenden Schmelzgefäss bliess sich der Eisenmantel auf, als der Druck im inneren Gefäss 17 Atm. erreicht hatte; das Carbonat besass dann die Form einer bröcklichen Kreide. Mit stärkeren Apparaten und noch höheren Temperaturen gelang es schliesslich, ein Kügelchen vom campherartigem Aussehen zu gewinnen. Kreide dagegen konnte bei Temperaturen oberhalb des Schmelzpunktes des Goldes als marmorartige feinkörnige Masse erhalten werden. — Le Chatelier bemerkt hierzu, dass die Ursache dieser abweichenden Resultate wahrscheinlich der Umstand sei, dass Joannis sein Calciumcarbonat langsam, er dagegen schnell erhitzt habe, da bekanntlich viele Mineralien bei langsamem Erhitzen sich in schwerer schmelzbare Modificationen umlagern. So schmelzen z. B. Glassplitter, wenn sie plötzlich stark erhitzt werden, nicht aber bei langsamem Erhitzen, weil dann Umwandlung in Tridymit stattfindet. Gefälltes Calciumcarbonat wandelt sich wahrscheinlich bei langsamem Erhitzen in schwerschmelzbaren Calcit um. Dass nicht der von ihm angewandte hohe Druck die Ursache des Schmelzens sei, zeigte er dadurch, dass in eine vernickelte Stahlröhre eingebrachtes bis zur anscheinenden Dichte von nur 0,8 zusammengedrücktes gefälltes Calciumcarbonat nach einstündigem Verweilen in einem bereits vorher auf 1020° erhitzten Ofen zu einem krystallinischen Stäbchen von der Dichte 1,8 zusammengesintert war. Kl.

---

17. ***A. Görtz.*** *Ueber spectrophotometrische Affinitätsbestimmungen* (Dissertation Tübingen, 1892). — Verf. hat nach der von Lellmann veröffentlichten Methode die Affinitätsconstanten einer Reihe organischer Basen mittels der quantitativen Spectralanalyse ermittelt. In allen Fällen wurde eine Lösung des salzsauren Salzes der betreffenden Base mit einer Lösung von Buttergelb vermengt, nach Eintritt des Gleichgewichtszustandes die Farbenintensität im Hüfner'schen Spectrophotometer gemessen und daraus auf die Menge der an den Farbstoff abgegebenen Säure geschlossen. Die hierfür nöthige Constante wurde durch Buttergelblösungen von bekanntem Gehalte und dem 10,000 fachen der theoretischen Menge Salzsäure ermittelt.

Für Anilin wurde der Werth der Affinitätsconstanten

$$k = \sqrt{\frac{\text{salzs. Base} \times \text{Buttergelb}}{\text{freie Base} \times \text{salzs. Buttergelb}}}$$

in Lösungen sehr verschiedener Concentration, nämlich von 0,48—100 mg-Aequivalenten im Liter bestimmt und mit nur geringen Abweichungen immer gleich 67,5 gefunden, wodurch das Guldberg-Waage'sche Gesetz eine neue innerhalb sehr weiter Grenzen liegende Bestätigung erfahren hat. Der Gleichgewichtszustand wird beim Anilin erst nach mehrtägigem Stehen der Lösung erreicht. Durch Erwärmen und selbst durch andauerndes Schütteln wird ein Theil des salzsauren Buttergelbes wieder zerlegt.

Die Untersuchung einer grossen Anzahl von Basen hat ergeben, dass der Eintritt negativer Atome oder Radicale die Basicität abschwächt und zwar am meisten in Ortho-, weniger in Meta- und Parastellung. Die Vermehrung des Wasserstoffs gegenüber dem Kohlenstoff, sei es durch Addition von Wasserstoff, sei es durch Eintritt von Methylgruppen, vermehrt im allgemeinen die basischen Eigenschaften der Muttersubstanzen.

v. Mbg.

---

18. ***Ed. Hjelt.*** *Untersuchungen über die relative Geschwindigkeit der Lactonbildung bei zweibasischen γ-Oxysäuren* (Berl. Ber. 25 (16), p. 3173—3175. 1892). — Zur Untersuchung gelangten die Alkylitamalsäuren und Alkylparaconsäuren, welche nach Fittig's Methode durch Condensation von Aldehyden und Bernsteinsäure dargestellt wurden. Die relative

Lactonbildungsgeschwindigkeit wurde im Gegensatz zu früheren Untersuchungen bei 55° gemessen, weil bei 100° dieselbe zu schnell verläuft. Beobachtungen wurden angestellt an Itamalsäure, Methyl- und Aethylitamalsäure, Diateribinsäure, Hexylitamalsäure und Phenylitamalsäure. Alle untersuchten Säuren zeigen mit Ausnahme der Itamalsäure nach der für Reactionen 2. Ordnung gültigen Formel Coefficienten, welche einen Zuwachs bei fortschreitendem Process erkennen lassen. Die Ursache liegt in dem bei dem Verlaufe des Processes fortschreitenden Dissociationsgrad. Bei den zweibasischen Oxysäuren geht die Lactonbildung viel schneller vor sich, als bei einbasischen. Eintritt von Carboxyl begünstigt also die innere Wasserabspaltung. Eintritt von Alkylen beschleunigt ebenfalls den Process. Bei 55° werden beispielsweise 50 Proc. der Oxysäuren in folgenden Zeiten in Lactonsäuren übergeführt:

Itamalsäure . . .	ca. 1900 Min.	Aethylitamalsäure .	ca. 100 Min.
Phenylitamalsäure .	„ 475 „	Hexylitamalsäure . .	„ 82 „
Methylitamalsäure .	„ 222 „	Dimethylitamalsäure.	„ 49 „
Isobutylitamalsäure.	„ 110 „	Isopropylitamalsäure	„ 22 „

Pfr.

19. ***J. Larmor.*** *Die Anwendung des Sphärometers auf Oberflächen, die nicht sphärisch sind* (Proc. Cambr. phil. soc. 7, p. 327—329. 1892). — Eine Ausdehnung der Formel für sphärische Oberflächen auf Oberflächen von doppelter Krümmung. R. W.

20. ***P. Schultze.*** *Waagebalken, Befestigung der Axen und Justirungsvorrichtungen für Präcisionswaagen* (Ztschr. f. Instrumentenk. 12, p. 97—99. 1892). — Beschreibung der Justirung von Waagen, die der Verf. hergestellt hat, speciell der Parallelstellung der Endschneiden mit der Mittelschneide und des Gleichmachens der Hebellängen. Die Empfindlichkeit der Waagen ist gewöhlich 1 Scalentheil Aenderung für 1 mg.

R. W.

21. ***H. Abraham.*** *Ueber die Theorie der Dimensionen* (J. de phys. (3) 1, p. 516—526. 1892). — Der Verf. hebt zunächst hervor, dass man die Gewohnheit und das Recht hat, die parasitischen Constanten in Definitionsformeln möglichst bequem zu wählen, und dass man das thut, indem man sie gleich der Zahl 1 setzt. Im System der electrischen Einheiten z. B.

bestehen zwischen Quantität Q, Stromintensität J, Arbeit W, Potentialfunction E, Capacität C, Widerstand R und magnetischer Induction M die Gleichungen

$$Q = Jt, \quad W = EQ, \quad Q = CE, \quad E = JR, \quad W = 4\pi MJ,$$

und im electrostatischen System legt man die Formel

$$F = k\frac{QQ_1}{r^2}$$

für electrostatische Kräfte zu Grunde, indem man den in ihr enthaltenen Coefficienten k willkürlich $= 1$ setzt, im electromagnetischen System verfährt man ebenso mit dem Coefficienten $\varkappa$ für die electromagnetischen Kräfte. Dabei ist aber zu beachten, dass k und $\varkappa$ sich zunächst auf Wirkungen *in Luft* beziehen, dass sie *für Luft* $= 1$ gesetzt werden, dass also die besonderen Eigenschaften der Luft in die Formeln aufgenommen sind und auf die Dimensionsbestimmung Einfluss haben. Desshalb kann man auch nicht behaupten, dass eine Dimensionsbestimmung über das Wesen des betreffenden Begriffs Aufschluss gebe; wenn der Widerstand im electrostatischen System durch eine Geschwindigkeit, im electromagnetischen durch den reciproken Werth einer solchen dargestellt wird, so folgt, dass man nicht sagen kann: der Widerstand *ist* eine Geschwindigkeit oder der reciproke Werth einer solchen; er erscheint nur in diesen Formen, weil die Dimensionen einer Lufteigenschaft bei seiner Bestimmung unterdrückt sind.

Auf Grund dieser Betrachtungen stellt der Verf. die Forderung, ein System von Einheiten aufzustellen, in deren Bestimmung keine specifischen Eigenschaften eines speciellen Körpers eingehen. Dann wird das Coulomb'sche Gesetz unbrauchbar, weil es die Dielectricitätsconstante der Luft enthält, und für die sechs obigen Grössen hat man nur noch fünf Bestimmungsgleichungen, muss also eine derselben unbestimmt lassen; die Einheiten wären demnach in $[L]$, $[M]$, $[T]$ und $[Q]$ auszudrücken, wenn man etwa $[Q]$ als die unbestimmte Einheit wählt.

Er stellt dann die Definition auf: „Eine Grösse D heisst reducirbar auf Fundamentalgrössen $A, B \dots C$, wenn man mittels zur Verfügung stehender Werthe von $A, B \dots C$ unter allen möglichen Grössen D eine solche ϑ unterscheiden kann, ohne die specifischen Eigenschaften von Körpern in Anspruch zu nehmen“. Und er beweist, dass in einem System von Ein-

heiten, welches durch Reductionen dieser Art zu Stande kommt, jede abgeleitete Einheit nur eine einzige völlig bestimmte Dimension haben kann. Bde.

---

22. *G. F. Becker. „Potential" als ein Kunstausdruck Bernoulli's* (Sill. Journ. (3) 45, p. 97—100. 1893). — Der Verf. führt ein Citat von Euler an, wonach Daniel Bernouilli bei Behandlung der Elasticität von Platten den Ausdruck „vis potentialis" für eine dem Elasticitätspotential proportionale Grösse gebraucht hat. (Meth. inveniendi curvas etc. 1744, 246 und 247). Er zeigt ferner, dass Johann Bernouilli der Aeltere als „Facultas agendi" einen Begriff bezeichnet hat, der mit der heutigen Energie wenigstens nahe verwandt ist und dass derselbe schon ein Princip der Erhaltung der Facultas agendi aufstellt. Bde.

---

23. *G. Floquet. Ueber die Bewegung eines Fadens im Raum* (C. R. 115, p. 499—502. 1892). — Der Faden wird als biegsam und unausdehnbar vorausgesetzt; seine Liniendichtigkeit kann von einem Punkt zum andern veränderlich sein; ausser zwei Endkräften, welche den Spannungen der Enden das Gleichgewicht halten, soll jedes Element mds von einer äusseren Kraft $Fmds$ angegriffen werden. Es sei M ein Punkt der Fadencurve zur Zeit t, Mx, My, Mz die Richtungen der positiven Tangente, der Hauptnormale und der Binormale; die Projectionen der Rotation des Triëders Mx, My, Mz auf seine drei Axenrichtungen seien p, q, r, diejenigen der Geschwindigkeit von M seien ξ, η, ζ. Entsprechend seien p_1, q_1, r_1, ξ_1, η_1, ζ_1, die Projectionen der Winkelgeschwindigkeit des Triëders und der Geschwindigkeit von M, welche man erhält, wenn man das Fadenelement ds für das Zeitelement substituirt. Dann hat man die bekannten Gleichungen:

$$\frac{\partial p}{\partial s} - \frac{\partial p_1}{dt} = q r_1, \qquad \frac{\partial \xi}{\partial s} = \eta r_1,$$

$$\frac{\partial q}{\partial s} = r p_1 - p r_1, \qquad \frac{\partial \eta}{\partial s} = r - \xi r_1 + \zeta p_1,$$

$$\frac{\partial r}{\partial s} - \frac{\partial r_1}{dt} = - q p_1, \qquad \frac{\partial \zeta}{\partial s} = - \eta p_1 - q.$$

Zu diesen fügt Floquet drei Gleichungen für die Be-

schleunigungen des Punktes M; dieselben lauten, wenn Φ, Ψ, X die Componenten von F nach den Triëderrichtungen sind,

$$m\left(\frac{\partial \xi}{\partial t}+q\zeta-r\eta\right)=\frac{\partial T}{\partial s}+m\Phi,$$

$$m\left(\frac{\partial \eta}{d t}+r\xi-p\zeta\right)=Tr_1+m\Psi,$$

$$\frac{\partial \zeta}{\partial t}+p\eta-q\xi=X,$$

wo T die Spannung bezeichnet. Sind Φ, Ψ, X als Functionen von s und t gegeben, so hat man neun Gleichungen für p, q, r, ξ, η, ζ, p_1, r und T, während $\xi_1=1$, $q_1=\eta_1=\zeta_1=0$ sind. Es wird gezeigt, dass die Gleichungen für den Fall des ebenen Fadens mit denen von Résal und für das blosse Gleiten längs einer festen Curve mit früheren Gleichungen des Verf. (C. R., 1. April 1889) übereinstimmen. Anwendungen sollen erst gemacht werden. Bde.

---

24. ***K. Habart.*** *Charakter und Darstellung der Büschel von Wurfcurven constanter Wurfkraftrichtung* (Progr. d. Staatsrealschule Elbogen, 13 pp. 1891/92). — Der Verf. stellt in homogenen Coordinaten die einfache Gleichung der Wurfparabeln auf, welche von Punkten beschrieben werden, die von einem gemeinsamen Nullpunkt mit constant gerichteter, aber der Grösse nach veränderlicher Anfangsgeschwindigkeit ausgehen. Einige seiner Sätze lauten: Die Scheitel sämmtlicher Parabeln liegen auf einer Geraden, deren Richtungsconstante halb so gross ist, wie die der Elevation α; die Brennpunkte liegen auf einer Geraden, welche senkrecht zu einer zweiten Geraden steht, deren Winkel mit der horizontalen doppelt so gross ist, wie der Elevationswinkel. Die irgend einem festen Punkt der Wurfebene zugehörigen Polaren bilden ein Büschel von Strahlen, dessen Scheitel ein Punkt der Fundamentallinie $y=0$ ist u. s. w. Die Untersuchung hat wesentlich geometrisches Interesse.

Bde.

---

25. ***F. Folie.*** *Eine noch nicht bemerkte Folgerung aus den Kepler'schen Gesetzen* (Bull. ac. belg. **24**, p. 542—543. 1892). — Mit einer Genauigkeit, die bis zur zweiten Potenz der Excentricität geht, ist für die Ellipse der Umfang gleich

$$2\pi a\left(1-\frac{e^2}{4}\right),$$

wo a die halbe grosse Axe. Nimmt man dazu das dritte Kepler'sche Gesetz $\tau = ca^{3/2}$, wo τ die Umlaufszeit, so findet sich sehr leicht für die mittlere Umlaufsgeschwindigkeit eines Planeten die Gleichung

$$v_m = \frac{2\pi}{c} a^{-\frac{1}{2}} \left(1 - \frac{e^2}{4}\right),$$

also, wenn man die Bahnen als Kreise betrachtet, wird v_m proportional mit $a^{-1/2}$, ein „Gesetz", welches von Dewar für die Planeten der Sonne empirisch gefunden worden ist. Bde.

---

26. **Sella.** *Zur Discussion über die beste Form, welche man dem anziehenden Körper bei der Bestimmung der Dichtigkeit der Erde geben soll, und über den Körper grösster Anziehung* (Rend. Lincei (5) 2, 1. Sem., p. 60—96. 1893). — Das wesentliche Resultat der Untersuchung besteht darin, dass es auf die Form des anziehenden Körpers nicht sehr ankommt und dass der angezogene klein sein muss. Nebenher ergeben sich die Sätze: 1. Unter allen Kugelmützen zieht diejenige den Mittelpunkt ihrer Grundfläche am stärksten an, deren Höhe $^2/_3$ vom Radius der Grundfläche oder $^9/_{10}$ vom Durchmesser der Kugel ist. 2. Schneidet man aus dem Playfair'schen Körper grösster Anziehung einen Kegel, dessen Spitze in den Pol des Körpers fällt und dessen Grundfläche von einem beliebigen Theil der Oberfläche des Körpers gebildet wird, so ist die Anziehung dieses Kegels auf seine Spitze seiner Masse proportional. Bde.

---

27. **De Sparre.** *Ueber eine Reihenentwicklung für die Bewegung des konischen Pendels und über einige Eigenschaften dieser Bewegung* (Ann. de la Soc. scient. Bruxelles **15**, 24 pp. 1891/92). — Der Verf. stellt zunächst die bekannten Integrale für die Bewegung des sphärischen Pendels her, welche aus dem Princip der lebendigen Kraft und aus dem der Flächen hervorgehen; er bringt sie dann durch geeignete Substitutionen auf die Form

$$dt = \frac{1}{A}\sqrt{\frac{2(a+b)}{1+2ab+b^2}}\,(1 - k^2 \sin^2 u)^{-\frac{1}{2}}\, du$$

$$d\varphi = \sqrt{\frac{(1-a^2)(1-b^2)}{1+2ab+b^2}} \cdot \frac{2(1 - k^2 \sin^2 u)^{-\frac{1}{2}}\, du}{[1 - b + (b-a)\sin^2 u]\,[1 + b - (b-a)\sin^2 u]},$$

wo u ein Hülfswinkel ist, der mit der Abweichung von der Verticalen ϑ durch die Gleichung

$$\cos\vartheta = z = a\sin^2 u + b\cos^2 u$$

zusammenhängt; $a = \cos\vartheta_0$, ϑ_0 der Anfangswerth von ϑ, genommen in einem Augenblick, wo ϑ ein Maximum ist, b der entsprechende Werth von ϑ_1 für ein Minimum; A steht zur Abkürzung für $\sqrt{g/l}$, k^2 für $(b^2 - a^2)/\{1 + 2ab + b^2\}$.

Die Ausdrücke in u werden nun in Reihen entwickelt und dadurch vollständige Lösungen der beiden obigen Differentialgleichungen gewonnen. Leider sind die Reihen namentlich für φ so verwickelt, dass sie hier nicht vollständig wiedergegeben werden können. Aus den erhaltenen Ergebnissen leitet der Verf. sehr einfach den Puiseux'schen Satz ab, dass das Azimut eines Minimums von ϑ von dem Azimut des vorausgehenden Minimums stets um mehr als π verschieden ist. Dann zeigt er, dass, wenn man die vierten und höheren Potenzen von ϑ vernachlässigt, die Horizontalprojection der von dem bewegten Punkt beschriebenen Curve sich darstellen lässt als eine Ellipse, deren Axen sich in der Richtung der Bewegung drehen und zwar mit der von Resal angegebenen Winkelgeschwindigkeit $3\pi\vartheta_1\vartheta_0/4T$, wo $T = 2\pi\sqrt{l/g}$. Endlich wird die von Halphen bemerkte Thatsache, dass die Horizontalprojection der Pendelcurve Inflexionspunkte haben kann und zwar an denjenigen Stellen der Bahn, wo der Druck des Pendels auf die Fessel Null ist, dargestellt als Specialfall eines allgemeineren Satzes, welcher lautet: Wenn ein materieller Punkt sich unter dem Einfluss einer Kraft von constanter Richtung auf irgend einer Fläche bewegt, so wird die Proportion seiner Bahn auf eine zu den Kräften normale Ebene Inflexionspunkte an denjenigen Stellen haben, wo der Druck des Punktes auf die Oberfläche Null wird. Für das sphärische Pendel ergeben sich demnach solche Inflexionspunkte an den Stellen, wo die Spannung des Fadens verschwindet, und nur an diesen. Sie sind bestimmt durch die Gleichung

$$\frac{v^2}{l} + g\cos\vartheta = 0,$$

und damit dieselbe erfüllt werden könne, muss

$$v_0^2 + gl\cos\vartheta_0 < 0$$

sein, was nur bei $\vartheta_0 > {}^1/_2\,\pi$ möglich ist.

Zum Schluss wird noch mittels eines Euler'schen Satzes die Formel für den Krümmungsradius R der Horizontalprojection der Bahn abgeleitet:

$$R = \frac{l\,[B^2(\cos^2\vartheta + \sin^2\vartheta_0) + 2(\cos\vartheta - \cos\vartheta_0)\cos^2\vartheta]^{\frac{3}{2}}}{B\sin\vartheta_0\,[B^2 + 3\cos\vartheta - 2\cos\vartheta_0]}.$$

$$B^2 = \frac{v_0^2}{g\,l}.$$

Bde.

---

28. ***W. M. F. Petrie.*** *Der neutrale Punkt beim Pendel* (Nature **46**, p. 293. 1892). — Der Verf. macht darauf aufmerksam, dass das physische Pendel zwei Punkte besitzt, die, als Aufhängepunkte benutzt, die grösste Schwingungsgeschwindigkeit ergeben, und dass die Schwingungszeit eines in diesen Punkten aufgehängten Pendels nicht merklich variirt, wenn die Suspensionsstelle sehr wenig geändert wird. Bde.

---

29. ***Mascart.*** *Ueber die täglichen Variationen der Schwere* (C. R. **116**, p. 163—164. 1893). — Der Verf. hat ein Bathometer construirt, in welchem eine Quecksilbersäule von 4,5 m Höhe dem Druck einer abgeschlossenen Wasserstoffmenge das Gleichgewicht hält. Der Apparat steht bis auf ein kurzes Stück des oberen Endes in der Erde; die Ablesung geschieht auf 0,01 mm genau mittels eines Maassstabes, dessen Bild in die Axe des Quecksilberrohres geworfen wird. Lange Zeit hat der Apparat nur langsame Temperaturvariationen gezeigt; seit einigen Tagen (Ende Januar 1893) aber bemerkt man plötzliche Aenderungen, die 15 Min. bis eine Stunde andauern und bis 0,05 mm gehen. Der Verf. hält sie für Anzeichen einer wirklichen Störung der Erdschwere. Bde.

---

30. ***A. M. Worthington.*** *Directe Bestimmung der Schwereconstanten mittels einer Stimmgabel; ein Vorlesungsversuch* (Nature **46**, p. 490. 1892). — Der Verf. reproducirt den v. Babo'schen Fallversuch, indem er das fallende Brett dieses Autors durch eine berusste Glasplatte ersetzt. Die Berussung soll sehr leicht sein, als schreibende Spitze dient ein Haar aus einer Kleiderbürste; dieses soll etwa 45° nach unten gerichtet und so weit vorgeschoben sein, dass es durch die fallende Platte stark gekrümmt wird. Die Stimmgabel soll scharf mit dem Violinbogen angestrichen werden. Der Ver-

such kann mit Vortheil zur Bestimmung der Schwingungsdauer einer Stimmgabel dienen. Bde.

---

31. ***A. Kurz.*** *Theorie und Versuche über hydraulischen Druck* (Ztschr. f. Math. u. Phys. **38**, p. 48—56. 1893). — Aus diesen mehr didaktischen Betrachtungen sei angeführt, dass man die specialisirte Ausflussformel für enge Röhren als Ohm'sches Gesetz auffassen kann, wenn man sie in der Form

$$Q = \frac{\frac{(p_0 - p_l)\pi R^2}{l}}{c \pi R^2}$$

schreibt, wo $c = 1 / k\pi$ und k der Reibungscoefficient ist; Q ist dann die Stromstärke, der Zähler rechts die hydromotorische Kraft, der Nenner der Widerstand, und speciell c die Leitfähigkeit. Den grössten Theil der Mittheilung nehmen ein fast elementarer Beweis der Formel, sowie verschiedene, vom Verf. angestellte, darauf bezügliche Versuche ein. F. A.

---

32. ***Lord Rayleigh.*** *Ueber die Frage der Stabilität der Flüssigkeitsbewegung* (Phil. Mag. (5) **34**, p. 59—70. 1892). — Bekanntlich haben verschiedene Physiker und insbesondere Reynolds (vgl. z. B. Beibl. **10**, p. 217. 1886) zwei verschiedene Arten von Flüssigkeitsströmung unterschieden, die „directe" und die „sinuose", und die Grenze zwischen beiden erörtert. Was nun die Stabilität betrifft, so könnte man meinen, dass sie bei der ersten Bewegungsart lediglich eine Folge der Reibung sei. Der Verf. hat nun aber schon früher gefunden, dass dies nicht immer der Fall ist, dass vielmehr auch ohne Reibung die Strömung zwischen parallelen Wänden stabil ist, falls nur die die Geschwindigkeiten in den verschiedenen Schichten darstellende Curve durchweg von einer Krümmung ist. Hieraus ergibt sich eine Schwierigkeit, denn es würde sich herausstellen, dass ohne Reibung Stabilität, bei kleiner Reibung Instabilität und bei grosser wieder Stabilität vorhanden wäre. Zur Aufklärung können verschiedene Gedanken herangezogen werden, die der Verf. der Reihe nach bespricht und von denen die beiden folgenden hervorzuheben sind: Erstens wäre es möglich, dass zwischen zweidimensionaler, bei der Theorie betrachteter und dreidimensionaler bei den Beobachtungen in Röhren vor-

handener Bewegung in dieser Hinsicht ein wesentlicher Unterschied besteht; zweitens könnte es sein, dass die Theorie ohne Rücksicht auf die Reibung auf Bewegungen mit einer auch noch so kleinen Reibung unanwendbar ist, was gar nicht unwahrscheinlich ist, da nach Stokes in gewissen Fällen die stationäre Bewegung von der Grösse der Reibung unabhängig und doch von der einer nicht reibenden Flüssigkeit gänzlich verschieden ist. Die Untersuchung des ersten Gedankens zeigt, dass zwischen zwei- und dreidimensionaler Bewegung ein wesentlicher Unterschied nicht besteht. Der Verf. wendet sich daher der zweiten Hypothese zu und discutirt sie ausführlich, wobei namentlich auf gewisse entgegenstehende Ausführungen Lord Kelvin's (W. Thomson) eingegangen wird. F. A.

---

33. ***R. Reiff.*** *Ueber Wirbelbewegung reibender Flüssigkeiten* (Mitth. d. math.-nat. Ver. in Württemberg, Sepab., p. 1—19. 1892). — In nicht reibenden Flüssigkeiten ist das Moment jedes Wirbelfadens constant, es kann also von einer Induction von Wirbelfäden aufeinander in dem Sinne wie von der Induction electrischer Ströme aufeinander keine Rede sein. Anders ist die Sache bei den reibenden Flüssigkeiten; zu untersuchen, welchen Gesetzen jene Induction unterworfen sei, ist die Aufgabe der vorliegenden Abhandlung. Dabei zeigt sich, dass die Gesetze für die gegenseitige und die Selbstinduction von Wirbeln ganz ähnlich denen für die Induction und Selbstinduction electrischer Ströme sind. Im § 1 werden die Differentialgleichungen der Bewegung behandelt, in § 2 die Integrale abgeleitet und in § 3 die Energie der Flüssigkeit berechnet, wobei sich Ausdrücke für das Analogon des Joule'schen Gesetzes, sowie der Poynting'schen Formel für die Wanderung der Energie im magnetelectrischen Felde ergeben; endlich ist § 4 den speciellen Formeln für die Induction gewidmet. Von den dabei resultirenden Gesetzen seien folgende angeführt: Es findet eine vollständige Reciprocität statt zwischen den Wirbellinien und der von ihnen inducirten Geschwindigkeit einerseits und den Beschleunigungen und den von ihnen inducirten Wirbellinien andererseits; nur besteht der Unterschied, dass die von den Beschleunigungen inducirten Wirbelfäden eine Drehrichtung haben, welche dem von den Wirbellinien indu-

cirten Strome entgegengesetzt ist. — Ein horizontaler kreisförmiger Wirbel mit Uhrzeigerwirbelung inducirt in der Mitte einen von oben nach unten gerichteten Strom. Umgekehrt dagegen inducirt ein Strom mit Uhrzeigerbeschleunigung einen von unten nach oben gerichteten Wirbel. — Wächst die Intensität eines Wirbels, so wird in einem anderen Punkte ein entgegengesetzter, nimmt jene ab, ein gleichgerichteter Wirbel inducirt, und die Intensität des induzirten Wirbels ist umgekehrt proportional der Entfernung beider. Ebenso bei der Entfernung, resp. Annäherung eines Wirbels. — Endlich treten beim Entstehen und Vergehen eines Wirbels die dem Schliessungs- und Oeffnungsstrom entsprechenden Erscheinungen auf. F. A.

---

34. ***J. Boussinesq.*** *Ueber eine bei stark wogendem Meer an den Angaben der Fluthmesser anzubringende Correction* (C. R. **115**, p. 77—82; 149—152. 1892). — Man nimmt gewöhnlich an, dass man, um das Niveau des Meeres für den Ruhestand zu erhalten, nur nöthig hat, ein kleines Seitenbassin einzurichten, in welches die Gezeiten vollständig, die gewöhnlichen Wellenbewegungen aber gar nicht eindringen. Man kann jedoch leicht einsehen, dass für kleine Geschwindigkeiten in dem Verbindungsrohr die Höhe des Wassers in dem Bassin über dem Mittelpunkt der Rohröffnung genau dem mittleren Druck des bewegten Wassers entspricht und dieser mittlere Druck ist, wie schon Caligny gezeigt und der Verf. dann näher berechnet hat, etwas kleiner als der constante Druck, den dieselbe Flüssigkeit ausüben würde, wenn sie ruhte. Man muss also zu den Angaben der Flutmesser eine Correction hinzufügen, um das wahre Niveau des ruhigen Meeres zu erhalten, und es fragt sich nur, ob diese Correction merklich ist oder nicht. Die Rechnung, die der Verf. zu diesem Zwecke anstellt und die er auf die beiden Fälle der Dünung (houle) und der Plätscherwelle (clapotis) ausdehnt, kann im Auszuge nicht wohl wiedergegeben werden. Das Ergebniss ist für die houle

$$\delta = \frac{\pi \eta^2}{2l} e^{-2\pi z/l},$$

wo z die Tiefe der Oeffnung unter der Oberfläche ist; d. h. die Correction ist am grössten für kleine z und alsdann dem

Quadrat der Wellenhöhe direct und der Wellenlänge umgekehrt proportional; sie beträgt z. B. bei 80 m Wellenlänge und 1 m ganzer Wellenhöhe rund 1 cm, wird also fast stets zu vernachlässigen sein. Für die clapotis findet sich

$$\delta = \frac{\pi \eta^2}{4 l} e^{-2\pi z / l},$$

d. h. halb so gross wie vorhin; da aber die Wellenhöhe hier sehr viel kleiner ist als dort, so erreicht die Correction hier niemals einen irgendwie in Betracht kommenden Werth.

F. A.

---

35. ***M. Margules.*** *Luftbewegungen in einer rotirenden Sphäroidschale bei zonaler Druckvertheilung* (Wien. Anz. **10**, p. 71—72; Wien. Akad. **101**, IIa, p. 597—626. 1892). — Die relative Bewegung der Luft in einer rotirenden Sphäroidschale wird unter der Annahme, dass Druck und Geschwindigkeit in irgend einer Zeit durch zonale Functionen gegeben sind, berechnet. Lord Rayleigh hat eine ähnliche Untersuchung für die ruhende Kugelschale durchgeführt. Die Methode, welche Laplace beim Ebbe- und Fluthproblem befolgt hat, gestattet Functionen zu finden, denen für Bewegungen auf dem rotirenden Sphäroid dieselbe Bedeutung zukommt, wie den Kugelfunctionen für analoge Aufgaben in der rotirenden Kugelschale.

Jede aus zonalen Anfangsbedingungen abgeleitete Luftbewegung in der rotirenden Schale setzt sich zusammen aus stationären Bewegungen in den Parallelkreisen und aus stehenden Schwingungen in spiralähnlichen Bahnen, wenn das System reibungslos ist: wenn eine der Geschwindigkeit proportionale Reibung eingeführt wird, aus schwingungslos erlöschenden Spiralbewegungen und Schwingungen mit abnehmenden Amplituden. Nur die schwingungslosen Bewegungen sind der Regel unterworfen, welche in der Meteorologie unter dem Namen des Buys-Ballot'schen Gesetzes bekannt ist.

E. W.

---

36. ***Max Margules.*** *Luftbewegungen in einer rotirenden Sphäroidschale. II. Theil* (Wien. Anz. **3**, p. 24—25; Wien. Akad. **102**, IIa, p. 11—56. 1893). — Jede in einer dünnen sphäroidalen Niveauschale mögliche freie Luftbewegung, welche aus gegebenen Anfangsbedingungen entsteht, lässt sich, insoweit

zu ihrer Berechnung die linearen Glieder der aërodynamischen Gleichungen ausreichen, in unendlich viele einfache Bewegungen zerlegen. Ein Klasse dieser Bewegungen, diejenigen, bei denen rings um die Axe Druck und Geschwindigkeit symmetrisch vertheilt sind, wurde im ersten Theile der Abhandlung (Sitzungsber. April 1892) beschrieben. Die übrigen Klassen stellen fortschreitende Wellen dar.

In der ersten Klasse ist die Schale durch einen mit der Welle wandernden Doppelmeridian in zwei Hälften mit entgegengesetzter Druckvertheilung getrennt, in der zweiten Klasse durch vier Meridiane in vier Theile u. s. f., wenn die Bewegung ohne Reibung stattfindet. Bei Reibung sind die durch die Pole gehenden Linien mittleren Druckes unregelmässige Curven, welche die Schale in eine gerade Zahl gleicher Theile trennen, deren je zwei anliegende entgegengesetzte Druckvertheilung haben. Es gibt unendlich viele Klassen und in jeder Klasse unendlich viele Typen einfacher Wellen.

Wenn die Schale ostwärts rotirt, so lassen sich alle in ihr östlich fortschreitenden Wellen auf analoge Bewegungen in der ruhenden Schale zurückführen. Dagegen gibt es zwei Arten westwärts wandernder Wellen, solche, die aus Wellenformen, und solche, die aus stationären Bewegungen der ruhenden Kugelschale abzuleiten sind. Zwischen beiden Arten bestehen wesentliche Unterschiede in Beziehung auf die Umlaufsdauer und alle anderen Bewegungsverhältnisse. Die westlichen Wellen erster Art haben im reibungslosen System eine der Buys-Ballot'schen Regel entgegengesetzte Windvertheilung und erlöschen bei grosser Reibung sehr rasch, während ihre Fortpflanzungsgeschwindigkeit sich durch Reibung nur wenig ändert. Die ostwärts wandernden Wellen und die westlichen zweiter Art sind auch bei Reibung relativ beständig, wandern bei grosser Reibung sehr langsam, haben in diesem Falle den Wind weitaus überwiegend im Sinne des Druckgefälles und der Buys-Ballot'schen Regel.

Die Berechnungen solcher einfachen Bewegungen und der zusammengesetzten, welche man durch Uebereinanderlegung mehrerer einfacher erhält, scheint sehr geeignet, manche Vorgänge beim Fortschreiten der Gebiete hohen und niedrigen Luftdrucks auf der Erde zu erläutern. E. W.

---

37. ***De Sparre.*** *Angenäherte Gleichung der Bahn eines Geschosses in der Luft, wenn der Widerstand der vierten Potenz der Geschwindigkeit proportional ist* (C. R. 114, p. 1172—1174. 1892). — Zabudski hat eine Lösung dieses Problems mit Hülfe der elliptischen Functionen gegeben; der Verf. zeigt ein Verfahren, welches fast dieselben Resultate mit Hülfe elementarer Functionen liefert. Die bekannte Differentialgleichung

$$\frac{d^3y}{dx^3} = -\frac{2g^2}{c^4}\,\frac{1-ay}{\cos^3\vartheta},$$

in der $c^4 = pg\,/\,(i\delta d^2 A)$ ist (p Gewicht, d Kaliber, i Gestaltscoefficient, δ Luftdichte, a Coefficient ihrer Aenderung nach oben, A eine Constante, ϑ Neigungswinkel, x und y Coordinaten) liefert, wenn man für gleiches y im auf- und im absteigenden Zweige dasselbe ϑ annimmt und dementsprechend $(1-ay)\,/\cos^3\vartheta = \alpha - \beta y$ setzt, das Integral

$$y = -\frac{\lambda}{3}f(z) + \frac{\operatorname{tg}\vartheta_0}{3\mu}f''(z) - \frac{g}{3\mu^2 v_0^2\cos^2\vartheta_0}f'(z),$$

wo $\lambda = \alpha\,/\,\beta$, $\mu^3 = 2g^2\beta\,/\,c^4$, $z = \mu x$ und

$$f(z) = -3 + e^z + 2e^{-\frac{z}{2}}\cos\frac{z\sqrt{3}}{2}$$

ist. Geeignete Werthe von α und β lassen sich leicht angeben und alsdann stellt die obige Gleichung für y die Bahn des Geschosses dar. (Die Abhandlung ist durch einen Druckfehler, sowie durch die Bezeichnung zweier ganz verschiedenen Grössen durch denselben Buchstaben arg entstellt). F. A.

---

38. ***E. Mach.*** *Ergänzungen zu den Mittheilungen über Projectile* (Wien. Sitzungsber. 101, p. 977—983. 1892). — Seit dem Erscheinen der Abhandlungen des Verf. über die Vorgänge bei Projectilen haben sich auch andere Forscher mit der Frage beschäftigt; ersterer nimmt nun Gelegenheit, deren Ergebnisse zu besprechen. Die Beobachtungen von Doss in Riga über einen Meteoriten zeigen, dass auch hier, wie bei einem Geschoss die Kopfwelle als die Ursache des Knalles anzusehen ist. Ferner berichten Doss, Oberbeck u. A. über den schwachen Schall zu kurzer Schüsse, eine Erscheinung, die vom Verf. schon früher analysirt worden ist und sich durch das Erlöschen der Kopfwelle erklärt. Auch auf dem Krupp'schen

Schiessplatz sind neuerdings Beobachtungen über das Eintreten zweier Knalle in gewissen und und nur eines Knalles in andern Fällen veröffentlicht worden, die des Verf. Theorie durchaus bestätigen. Von den französischen Artilleristen hat sich Gossot dieser Theorie ebenfalls angeschlossen und hat hierdurch in der Registrirung der Vorgänge wesentliche praktische Fortschritte in Bezug auf Geschwindigkeits- und Widerstandsmessung erzielt. In gewissem Sinne gilt dies auch von den Projectil-Photographien von Boys, insofern er das Verfahren vereinfacht, während dieses andererseits freilich nur einen Schattenriss liefert, der sich also mit den optischen Bildern des Verf. nicht vergleichen lässt. F. A.

---

39. ***A. Rateau.*** *Ueber Verzahnungen ohne Reibung* (C. R. **114**, p. 580—582. 1892). — Der Verf. wendet sich kritisch gegen eine Untersuchung von Resal (C. R., 22. Februar 1892) über reibungslose Verzahnungen und weist die Unrichtigkeit ihrer Ergebnisse nach. Sollten zwei Zahnräder ohne Reibung aufeinander rollen, so müssten sie sich in jedem Augenblick längs der Momentanaxe ihrer Relativbewegung berühren; das geht aber nur an, wenn die Zähne unendlich niedrig sind. Räder mit Zähnen von endlichen Dimensionen können also niemals reibungslos sein. Man kann sich der Reibungslosigkeit nähern, wenn man das Profil der Zähne so wählt, dass der eine nahe auf dem andern rollt; aber dann vermag die Verzahnung nur geringe Kräfte zu übertragen, weil die Berührungsfläche sehr klein wird. Bde.

---

40. ***Th. Andrews.*** *Ueber die Festigkeit von schmiedeeisernen Eisenbahnaxen* (8°. 38 pp. Sheffield 1890). — Der Inhalt ist technisch und nimmt z. Th. auf frühere Versuche (vgl. Beibl. **16**, p. 123) Bezug. Hauptsächlich werden die üblichen Methoden, nach denen die Axenfestigkeit geprüft wird, kritisirt. Lck.

---

41. ***C. A. Lobry de Bruyn.*** *Methyl- und Aethylalkohol als Lösungsmittel* (Ztschr. f. phys. Chem. **10**, p. 782—789. 1892; Auszug a. Rec. Tr. Chim. d. Pays-Bas. **11**, p. 112—157. 1892). — Schon Dumas und Péligot haben darauf hingewiesen, dass Methylalkohol in Bezug auf seine Lösungsfähigkeit zwischen

Wasser und Aethylalkohol steht; eine Ausnahmestelle nehmen Nitroglycerin und Kollodium ein, welche in Methylalkohol leicht, in Wasser und Aethylalkohol wenig oder garnicht löslich sind. Daneben ist die anscheinend grössere Fähigkeit des Methylalkohols, Krystallwasser zu ersetzen, erwähnenswerth; so wird z. B. Kupfersulfat, unlöslich in Aethylalkohol, von Methylalkohol unter gleichzeitiger Bildung von $CuSO_4 . 2\,CH_4O$ aufgenommen. Zum näheren Studium der Verhältnisse wurde eine grosse Anzahl neuer Löslichkeitsbestimmungen verschiedener organischer und anorganischer Stoffe in Methyl- und Aethylalkohol bei Zimmertemperatur ausgeführt. Im allgemeinen bewährte sich die von Dumas und Péligot gegebene Regel. Als Ausnahmen sind hervorzuheben: Salzsäure, Chlor- und Jodquecksilber und die aromatischen Nitroverbindungen, welche wie Nitroglycerin und Kollodium sich in Methylalkohol leichter als in Wasser und Aethylalkohol lösen. Auch die grosse Fähigkeit des Methylalkohols, Krystallwasser zu ersetzen, fand Bestätigung.

Merkwürdige Resultate brachte das Studium krystallwasserhaltiger Salze; $MgSO_4 . 7\,H_2O$, $ZnSO_4 . 7\,H_2O$, $CoSO_4 . 7\,H_2O$, $NiSO_4 . 7\,H_2O$, $NiSO_4 . 6\,H_2O$, $CuSO_4 . 5\,H_2O$, $FeSO_4 . 7\,H_2O$ wurden von Methylalkohol bis zu 60 Th. auf 100 aufgenommen. Die so erhaltenen Lösungen sind aber instabil. Einige setzen nach Minuten, andere nach Tagen und Wochen Krystalle ab. Einige Tropfen Wasser oder die Anwendung eines wässrigen Alkohols von vornherein erleichtern die Ausscheidung. Beim Aethylalkohol zeigten sich analoge Erscheinungen, die jedoch wegen seiner geringeren Lösungsfähigkeit weniger scharf waren.

Die Löslichkeit obiger Hydrate in Methylalkohol nimmt mit Wasserzusatz ab, sodass, da bei Wasser ein Zusatz von Methylalkohol gleiches bewirkt, ein Löslichkeitsminimum existirt. Da dies Minimum bei etwa 50 Proc. zu liegen scheint und bei Aethylalkohol für die Mischung $C_2H_6O + 3\,H_2O$ ein Maximum der Contraction und der innern Reibung beobachtet worden ist, liegt es nahe, beide Erscheinungen zu verknüpfen. Hiermit in Widerspruch steht die Thatsache, dass schon wenige Procent Wasser die Löslichkeit in Methylalkohol sehr bedeutend herabdrücken.

Die aus den instabilen Lösungen sich ausscheidenden Körper sind einerseits wasserärmere Hydrate: $ZnSO_4 . 7\,H_2O$,

gibt $ZnSO_4 . H_2O$, $CuSO_4 . 5 H_2O$ gibt $CuSO_4 . 3 H_2O$, andererseits findet theilweiser Ersatz von Krystallwasser durch Methylalkohol statt: $MgSO_4 . 7 H_2O$ gibt $MgSO_4 . 3 H_2O, 3 CH_4O$.

M. L. B.

---

42. **P. Marix.** *Ueber ein Mittel zwei nicht mischbare Flüssigkeiten in bestimmten Verhältnissen in innige Berührung zu bringen* (C. R. **114**, p. 1261—1262. 1892). — Die beiden Flüssigkeiten wurden in ein Gefäss gebracht, sodass die Grenzfläche in der Höhe einer in der Wand angebrachten Ausflussöffnung sich befindet. Der Zufluss der beiden Flüssigkeiten wird so geregelt, dass das Niveau constant bleibt. Die beiden Flüssigkeiten fliessen dann in demselben Verhältniss ab, in dem sie zufliessen.

G. M.

---

43. **C. E. Linebarger.** *Ueber die Schichtenbildung in Lösungen von Salzen, in Gemischen von Wasser und organischen Flüssigkeiten* (Americ. Chem. J. **14**, p. 380—398. 1892). — Nach den vorliegenden Untersuchungen des Verf., die sich auf 70 Salze beziehen, kommt die Fähigkeit, mit Methylalkohol Schichten zu bilden, nur Lösungen von Kaliumcarbonat, und zwar auch nur innerhalb ziemlich enger Concentrationsgrenzen zu; viel häufiger findet sich die Erscheinung der Schichtenbildung mit Salzlösungen beim Aethylalkohol, noch häufiger beim Propylalkohol und Aceton. Die aufgefundenen Regelmässigkeiten betreffs der Constitution der Schichten bildenden Salze sind ziemlich unbestimmter Natur; besonders geneigt sind dazu im allgemeinen Carbonate und Sulfate. Die Bestimmung der oberen Grenze der Schichtenbildung, d. h. des Punktes, wo dieselbe infolge der Anwesenheit zu grosser Mengen des organischen Lösungsmittels unmöglich wird, gelang nur bei Kaliumcarbonat; bei allen übrigen Salzlösungen fand, ehe der Punkt erreicht war, Abscheidung von festem Salze statt; dagegen liess sich die untere Grenze, wo die Schichtenbildung infolge der Gegenwart überschüssigen Wassers aufhört, durch das Verschwinden der Trübung des durcheinandergeschüttelten Gemisches in allen Fällen sicher bestimmen. Betreffs des Temperatureinflusses ergab sich dabei allgemein, dass eine Erniedrigung der Temperatur die Schichtenbildung begünstigte. Es werden eine grosse Anzahl quantitativer Bestimmungen

der unteren Grenzen in Tabellen und Curven mitgetheilt, deren nähere Discussion in einer späteren Arbeit erfolgen soll.

Kl.

44. **H. C. Jones.** *Ueber den Gefrierpunkt sehr verdünnter Lösungen* (Ostw. Ztschr. f. phys. Chem. **11**, p. 110—116. 1893). — Verf. arbeitete im wesentlichen nach der Beckmann'schen Methode, erreichte aber durch Anwendung eines bedeutend grösseren Apparates weit genauere Resultate. Er benutzte ein Beckmann'sches Thermometer mit sehr grosser Quecksilberkugel und mit einer nur 0,6° umfassenden in Tausendstel Grade getheilten Scala, die noch Ablesungen von Zehntausendstel Graden gestattete. Nur für Lösungen, die concentrirter als $^1/_{10}$ Normal waren, nahm er ein in Hundertstel Grade getheiltes Thermometer. Zu jeder Bestimmung wurde genau 1 Liter Lösung verwandt, was eine bessere Temperaturregulirung möglich machte und noch den Vortheil hatte, dass die Ausscheidung des Eises und somit die Aenderung der Concentration eine relativ langsamere war; für dieselbe wurde übrigens noch eine besondere Correctur angebracht. Der Gefrierpunkt des angewandten destillirten Wassers wurde jeden Morgen neu bestimmt und dabei nur Differenzen von weniger als 0,001° gefunden. Der grösste mögliche Versuchsfehler betrug 0,0002°.

Die unter so günstigen Bedingungen ausgeführten Bestimmungen ergaben für die wässerigen Lösungen von NaCl, KCl, NH_4Cl fast genau denselben Dissociationsgrad. Die erhaltenen Curven kommen geraden Linien sehr nahe und sind völlig frei von den Knicken, die Pickering[1]) beschrieben und als Argument gegen die Dissociationstheorie aufgeführt hat.

v. Mbg.

45. **G. Marchetti.** *Ueber das kryoskopische Verhalten der wässerigen Lösungen des violetten und grünen Chromchlorides* (Gaz. chim. 22, II, p. 375—379. 1892). — Der Verf. findet bei Chromchloriden, die er wie Recoura darstellt, genau die gleiche Zusammensetzung $Cr_2Cl_6\,12\,H_2O$ (Recoura gibt $13\,H_2O$). Ist P die Menge gelösten wasserfreien Salzes in 100 gr Wasser, C

1) Chem. B. **25**, 1314. 1892.

die Gefrierpunktserniedrigung, T die für Cr_2Cl_6 berechnete moleculare Erniedrigung, so ist z. B.

	P	C	C/P	T
violett	0,5765	0,240	0,4164	182,4
	2,9688	1,195	0,4025	127,9
	7,4321	3,560	0,4790	152,9
grün	0,5248	0,155	0,2953	93,7
	2,5631	0,695	0,2710	86,1
	9,4371	2,915	0,3088	98,1

Für das violette Chlorid ist also die Gefrierpunktserniedrigung weit grösser als für das grüne, beide sind electrolytisch dissociirt. das erstere aber stärker als das letztere, bei den ersteren ist auch mehr Chlor als Silbernitrat zu fällen. Sehr nahe entsprechen sich die Verhältnisse bei Fe_2Cl_6 und dem violetten Chlorid. E. W.

---

46 **F. Zecchini.** *Ueber das Moleculargewicht des Metaldehyd* (Gazetta chimica 22, II, p. 586—592. 1893). — Das Metaldehyd wurde in Lösungen in Alkohol und Chloroform nach der Siedemethode in Phenol nach der Gefriermethode untersucht. Dabei ergeben sich verschiedene Gefrierpunktserniedrigungen. E. W.

---

47. **C. E. Linebarger.** *Ueber die Beziehungen zwischen den Oberflächenspannungen von Flüssigkeiten und deren chemischer Constitution* (Sill. J. of Science Vol. 44 (3), p. 83—92. 1892). — Der Verf. hat das Gewicht eines Tropfens von Benzol, Toluol, Ortho-, Meta-, Paraxylol, Cymol, Pseudocymol, Mesitylen, Nitrobenzol, Schwefelkohlenstoff, Amylbromid, Aethylbromid, Benzolbromid, Chloroform, Aethylenbromid, Bromoform in Wasser und die Grösse eines Wassertropfens in jeder der vorgenannten Flüssigkeiten gemessen. Die Versuche waren so angeordnet, dass aus passend geformten Pipetten die specifisch schwereren Flüssigkeiten in den leichteren von oben nach unten, die leichteren in den schwereren von unten nach oben tropften. Aus den Beobachtungen wird geschlossen, dass die chemische Constitution auf die Oberflächenspannung gegen Wasser Einfluss hat. Die Para-Stellung einer Methylgruppe vermindert die Oberflächenspannung; die Einführung einer Meta-Methylgruppe in Benzolderivate hat keinen merklichen Einfluss, während die Einführung einer Para-Methylgruppe eine bedeutende Einwirkung ausübt. G. M.

---

48. ***B. Weinberg.*** *Ueber den Zusammenhang der Oberflächenspannung des Wassers mit der Temperatur* (Ztschr. f. phys. Chem. **10**, p. 34—50. 1893). — Ueber die Arbeit ist schon Beibl. **16**, p. 496 referirt. E. W.

---

49. ***Izarn.*** *Ueber einige bei der Herstellung von Seifenblasen vermittels einer harzigen Seife erhaltene Resultate* (C. R. **115**, p. 878. 1892). — Die benutzte Seifenlösung ist folgendermaassen zusammengesetzt: Es werden 10 g Kolophonium und 10 gr Kaliumcarbonat zusammen gepulvert; man fügt 100 gr Wasser hinzu und lässt kochen bis sich alles klar gelöst hat. Diese Lösung ist haltbar und wird zum Gebrauche mit der 4—5fachen Menge Wasser verdünnt. Wenn man mit dieser Flüssigkeit eine grosse Seifenblase herstellt, so zerfällt sie durch einen ziemlich heftigen Stoss in eine Menge von kleinen, sehr dünnwandigen Kugeln. Wenn man in die Lösung einen dünnen Drahtring mit einem langen Stiele eintaucht und rasch senkrecht zur Flüssigkeitsoberfläche und Ringebene entfernt, so bildet sich ein Schlauch ähnlich einem Flüssigkeitsstrahl, der in Kugeln zerfällt. G. M.

---

50. ***S. Schwendener.*** *Zur Kritik der neusten Untersuchungen über das Saftsteigen* (Sitzber. d. K. Preuss. Ac. d. W. zu Berlin. **44**, p. 911—946. 1892). — Da in neuerer Zeit mehrfach — so namentlich auch von Strasburger — die Ansicht ausgesprochen war, dass sich die Capillaritätserscheinungen innerhalb imbibirter Wände *h* anders gestalten könnten, als in Glascapillaren etc., hat Verf. zunächst eine Anzahl genauer Bestimmungen der *capillaren Steighöhe in Röhren mit imbibitionsfähiger Wandsubstanz* ausgeführt. Es folgt aus diesen Untersuchungen, dass die Steighöhe innerhalb imbibirter Wände, von den nicht allzu grossen Beobachtungsfehlern abgesehen, die gleiche Grösse besitzt, wie innerhalb vollständig benetzter Glascapillaren.

Sodann bespricht Verf. den Widerstand, den die Menisken der Bewegung des Wassers in Capillaren entgegensetzen. Er zeigt zunächst, dass die vom Ref. ausgeführten Bestimmungen zu hohe Werthe ergeben haben, welche auf locale Hindernisse zurückgeführt werden, die an bestimmten Stellen der Röhre

sich geltend machen. Nach den vom Verf. zunächst an Glascapillaren ausgeführten Untersuchungen würde der Widerstand, den ein Meniskenpaar der Bewegung entgegensetzt, nur einer Wassersäule von 2—3 mm entsprechen. Aehnliche Verhältnisse bestehen nun aber jedenfalls auch bei den imbibirten Membranen.

Eingehend bespricht Verf. sodann die zuerst von Vesque, später auch von Strasburger geäusserte Ansicht, nach der in einer abwechselnd mit Luftblasen und Wassertropfen gefüllten Capillaren zwischen den Luftblasen und der Röhrenwandung eine leicht verschiebbare Wasserschicht vorhanden sein soll. Verf. zeigt, dass diese Annahme sowohl der theoretischen, als auch der realen Grundlage vollständig entbehrt und dass namentlich auch die diesbezüglichen Beobachtungen Strasburger's eine ganz andere Deutung zulassen.

Ausserdem enthält die vorliegende Arbeit noch verschiedene physiologische Untersuchungen und Erörterungen, von denen hier nur erwähnt werden mag, dass Verf. aus denselben den Schluss zieht, dass die Saftleitung ohne die Mitwirkung lebender Zellen zur Zeit nicht verständlich ist.

A. Z.

---

51. ***C. Chabrié.*** *Ueber den Durchgang von gelösten Substanzen durch mineralische Filter und capillare Röhren* (C. R. 115, p. 57—60. 1892). — Wenn man eiweisshaltigen Urin durch Porcellan filtrirt, geht der Harnstoff schneller durch als das Eiweiss; wenn man definibrinirtes Blut ebenso filtrirt, so fängt man zuerst eine Flüssigkeit auf arm an Eiweiss und frei von Hämoglobin, dann reicher an Eiweiss und arm an Hämoglobin, schliesslich reich an Hämoglobin; wenn man eine Lösung von Harnsäure und Harnstoff filtrirt, gehen beide Substanzen gleich schnell durch. Hieraus folgt, dass von zwei Substanzen von verschiedenen aber grossen Molecularvolumen die mit dem grösseren Molecularvolumen langsamer durch das Filter geht, dass dagegen zwei Substanzen von kleinen aber verschiedenen Molecularvolumen gleich schnell durchgehen.

Wenn man Lösungen von Eiweiss in Urin durch eine Capillare (Durchmesser 0,08—0,05 mm) fliessen lässt, so läuft eine eiweissarme Lösung durch, während der Rückstand eiweissreicher ist als die ursprüngliche Lösung. Wenn man das

Eiweiss durch einen Farbstoff, z. B. Kongoroth (Moleculargewicht 826) ersetzt und als Körper von geringem Moleculargewicht Harnstoff benutzt, so gehen beide Substanzen gleich schnell durch. Es folgt, dass das Moleculargewicht des Eiweiss grösser als 1000 ist und wahrscheinlich etwa 10000—15000.

G. M.

---

52. ***H. Malfatti.*** *Einige Versuche über die Zersetzbarkeit von Salzlösungen durch Capillarwirkung* (Wien. Anz. 21, p. 212. 1892). — Bei der Bestimmung der alkalischen Reaction der Lösungen von Dinatriumphosphat mit Hülfe von Lackmuspapier zeigt die capillar aufgesaugte Flüssigkeit saure Reaction, so dass der eingetauchte Theil des Papiers blau, der nur mit Feuchtigkeit vollgesogene roth gefärbt erscheint. Lässt man verschiedene Salzlösungen durch Gipsblättchen, Filtrirpapierbauschen oder auch Gelatineplatten aufsaugen, so ergibt sich durch Beobachtung der Farbenänderung des Lackmusfarbstoffes, dass die Salzlösungen für den Augenblick der capillaren Ansaugung in einen rasch vordringenden sauren, und einen zurückbleibenden alkalischen Antheil zerlegt werden. Wenn die Flüssigkeitsbewegung in den Poren der aufsaugenden Substanz aufhört, so beginnt die Wiedervereinigung der getrennten Bestandtheile unter Bildung des ursprünglich verwendeten Salzes, wenn nicht durch irgend welche Nebenvorgänge, z. B. Bindung oder Fällung der einen der beiden Componenten, die Wiedervereinigung verhindert wird.

E. W.

---

53. ***A. Schoenflies.*** *Bemerkungen über die Theorien der Krystallstructur* (Ostw. Ztschr. f. phys. Chem. 9, p. 158—170. 1892). — In dieser Mittheilung gibt der Verf. Erläuterungen der Resultate, zu welchen er in seinem Buche über „Krystallsysteme und Krystallstructur“ gelangt ist, und insbesondere Hinweise auf deren physikalische Tragweite.

Als Grundgesetz der krystallisirten Materie stellt er das Symmetriegesetz hin, welches besagt, dass die Symmetrieeigenschaften eines beliebigen Systems von n-Geraden, die in jeder Hinsicht gleichberechtigte Richtungen repräsentiren, eine bleibende Eigenschaft des Krystalls selbst bilden, die man demgemäss seinen Symmetriecharakter nennt. Durch eine mathematische Untersuchung können nun alle Combinationen von

Symmetrieeigenschaften (Axen, Ebenen und Centrum der Symmetrie) gefunden werden, welche bei Krystallen überhaupt mit Rücksicht auf das Gesetz der rationalen Indices vorkommen können; die zuerst von Hessel gefundene Lösung dieses Problems ergibt die Eintheilung der Krystalle in 32 Klassen. Dieselben werden herkömmlicherweise in die bekannten 6 oder 7 Krystallsysteme zusammengefasst. Der Verf. schlägt vor; als Untergruppen des regulären, tetragonalen, hexagonalen und rhomboëdrischen Systems je eine paramorphe (= parallelflächige), hemimorphe (geneigtflächige mit mindestens einer polaren Symmetrieaxe) und enantiomorphe Hemiëdrie und eine Tetartoëdrie zu unterscheiden, zu welchen dann im hexagonalen und tetragonalen System noch die durch Minderzähligkeit der Hauptaxe ausgezeichnete sphenoïdische Hemiëdrie und Tetartoëdrie hinzukommen.

Die *Structurtheorien* haben den Vortheil, dass sie lediglich auf Grund der Hypothese vom Aufbau der Krystalle aus regelmässig angeordneten, unter sich gleichen Molecülen sowohl zu den 32 Symmetrieklassen führen, als auch eine einfache Deutung des Gesetzes der rationalen Indices gestatten. — Der Verf. hat in seinem Buche die Aufgabe, alle überhaupt krystallographisch verwerthbaren regelmässigen Molecülhaufen abzuleiten und nach ihrer Symmetrie den 32 Klassen einzuordnen, gelöst; es ergab sich, dass deren im Ganzen 230 verschiedene existiren. Da demnach zu jeder Symmetrieklasse im allgemeinen eine bestimmte grössere Anzahl regelmässiger Molecülhaufen gehören, so kann man darin noch ebensoviele Untergruppen unterscheiden. Für die Symmetrie eines Molecülhaufens kommt sowohl die Anordnung als auch die Qualität der Molecüle in Frage. Ueber letztere sind nun verschiedene Annahmen möglich, und hierin unterscheiden sich die verschiedenen Structurtheorien. Die Bravais'sche Raumgittertheorie schreibt jedem Molecül die gesammte Symmetrie des ganzen Krystalls zu. Derselben steht gegenüber die von Wiener und Sohncke begründete Anschauung, der zufolge die *ganzen* Symmetrieeigenschaften allein durch die Anordnung der Molecüle zu erklären sind. Diese „reine Structurtheorie“ hat der Verf. consequent, d. h. unter Vermeidung jeder Annahme über die Molecülqualität durchgeführt, wobei sich gerade die erwähnten 230

regelmässigen Molecülhaufen ergaben. Zwischen diesen beiden Structurauffassungen lassen sich nun eine Reihe anderer einschieben, indem *ein Theil* der Symmetrieeigenschaften in die Molecüle verlegt wird. Welche Structurauffassung von allen, die bei gegebener Symmetrie möglich sind, im einzelnen Falle zu wählen ist, bleibt dem Krystallographen und Physiker überlassen.

Endlich ist zu bemerken, dass sich die allgemeinen regelmässigen Molecülhaufen stets in eine endliche Anzahl ineinandergestellter Bravais'scher Gitter auflösen lassen, dass aber gerade die Untersuchung, welche zur Aufstellung der 230 Molecülhaufen führte, nothwendig ist, wenn man die Frage beantworten will, *wie* jene Gitter ineinander gestellt werden müssen, um einen Krystall von bekannter Symmetrie zu liefern.

Betreffs der Verwendung, welche die Structurtheorien bisher in der Physik gefunden haben, weist der Verf. hin auf die Erklärungsversuche der Spaltbarkeit, der Circularpolarisation und der optischen Anomalien (nach Fedorow), sowie auf die Moleculartheorie der Elasticität von Voigt und diejenige der Pyro- und Piëzoelectricität von Riecke. F. P.

---

54. *L. Sohncke. Zwei Theorien der Krystallstructur* (Ztschr. f. Kryst. u. Min. 20, p. 445—467. 1892). — Der Verf. sucht verschiedene Vorwürfe, welche A. Schönfliess in seinem Buche „Krystallsysteme und Krystallstructur“ gegen seine Krystallstructurtheorie erhoben hatte, zu widerlegen und macht seinerseits gegen die Theorie von Schönflies geltend, dass dessen Grundannahme, wonach die Krystalle, mit Ausnahme derjenigen ohne Symmetrieaxen, aus je zwei Arten von Molecülen, die einander spiegelbildlich gleich sind, zu gleichen Theilen aufgebaut sein sollen, vom naturwissenschaftlichen Standpunkte unwahrscheinlich sei. Nach der Ansicht des Verf. besteht ein Krystall entweder nur aus einer Art von Bausteinen, deren Schwerpunkte eines der 65 regelmässigen unendlichen Punktsysteme bilden, oder (namentlich bei den hemimorphen Gruppen) aus zwei Arten von Bausteinen, die nach zwei ineinander gestellten Punktsystemen mit identischen Deckbewegungen angeordnet sind. In letzterem Fall sei es aber nicht immer zulässig, je zwei verschiedenartige Molecüle zu einem hemi-

morphen Baustein zusammenzufassen, was Verf. an einem Beispiel erläutert; demnach sei die Behauptung, „seine erweiterte Theorie operire mit Punktsystemen, die mit *n*-Punktern gebildet sind“, unzutreffend. Als leitenden Grundsatz seiner Theorie, den er früher nicht ausgesprochen habe, stellt der Verf. den Satz hin: Der Krystall kann keine geringere Symmetrie besitzen als das Punktsystem, nach welchem die Schwerpunkte der Krystallbausteine angeordnet sind. Würde nämlich die Symmetrie des Krystalls durch die Beschaffenheit der Krystallbausteine erniedrigt, so wäre das Zustandekommen des angenommenen Punktsystems mechanisch unwahrscheinlich. Der Verf. zeigt, dass diesem Grundsatz zufolge der Krystallbaustein jede Symmetrieebene des Punktsystems, die durch seinen Schwerpunkt hindurch geht, ebenfalls besitzen muss, damit sie dem ganzen Krystalle zukomme, dass aber keineswegs die zu erklärende Symmetrie des Krystalles gänzlich in die Molecüle zurückverlegt ist. Es werden sodann gewisse Fälle erörtert, wo der Krystall höhere Symmetrie besitzt, als das von den Schwerpunkten seiner Bausteine gebildete Punktsystem.

Zum Schluss gibt der Verf. eine tabellarische Zusammenstellung derjenigen Punktsysteme, durch welche die Structur der 32 Krystallklassen dargestellt werden kann. Dabei werden immer nur soviele ineinanderstehende Punktsysteme angegeben, als zur Darstellung der betreffenden Structur *ausreichend* sind; es ist also die Möglichkeit complicirterer Systeme, die durch geeignete Vervielfachung des Constructionspunktes erhalten würden, nicht ausgeschlossen. F. P.

---

55. ***A. Schönflies.*** *Antwort auf den Artikel des Hrn. Sohncke: Zwei Theorien der Krystallstructur* (Ostw. Ztschr. f. phys. Chem. **10**, p. 517—525. 1892). — In dem erwähnten Artikel hatte Sohncke gegen die Structurtheorie des Verf. das Bedenken geltend gemacht, dass dessen Hypothese von der Existenz zweier spiegelbildlich gleicher Arten von Molecülen unwahrscheinlich sei (vgl. das vorhergehende Ref.). Hierauf entgegnet der Verf., dass dies überhaupt keine Hypothese ist, sondern ein mathematisches Resultat, welches sich nothwendig ergibt, wenn man Structuren aufsucht, in denen die constituirenden Molecüle von Eigensymmetrie ganz frei sind. Uebrigens

kann man immer je zwei spiegelbildlich gleiche Molecüle zu einem einzigen mit einer Symmetrieebene zusammenfassen. Ob und wie man derartige Zusammenfassungen macht, hält der Verf. aber für durchaus unwesentlich; jedenfalls hat dies keinen Einfluss auf den Symmetriecharakter des Krystalls.

In Betreff des Beispiels, durch welches Sohncke a. a. O. darthun wollte, dass eine Zusammenfassung der Bausteine zu *n*-Punktern nicht immer möglich sei, zeigt der Verf., dass eine solche auch in jenem Falle dennoch möglich ist. Ueberhaupt hält er seine Behauptung, dass *alle* Sohncke'schen Structuren, die überhaupt Symmetrie besitzen, aus *n*-Punktern ableitbar seien, aufrecht. Das Verhältniss aller Sohncke'schen Systeme von wirklich krystallographischer Structur zu den seinigen präcisirt der Verf. wie folgt:

1. Sohncke operirt nur mit einem Theil der 230 vom Verf. abgeleiteten Structuren;

2. bezüglich der Structuren von Krystallen mit Symmetrieebenen unterscheiden sich beide Auffassungen nur in der Bezeichnung;

3. bei gewissen hemimorphen Krystallen hat Sohncke das „constituirende Molecül" dahin specialisirt, dass es aus zwei mit Ebenensymmetrie behafteten Theilchen besteht, während Verf., wie überall, keine specielle Verfügung über die Molecüle getroffen hat. F. P.

---

56. ***Liveing.*** *Ueber Lösung und Krystallisation* (Trans. Cambr. Phil. Soc. 15 (1), p. 119—137. 1890). — In zwei früheren Arbeiten (vgl. Beibl. 13, p. 281—284 u. 453—455) hat der Verf. die Ansicht entwickelt, die Molecüle eines Krystalles führten ihre Bewegungen innerhalb ellipsoidischer Bereiche aus, und diese Ellipsoide seien in paralleler Stellung so angeordnet, dass sie den Raum möglichst dicht erfüllen, was der Fall ist, wenn jedes von 12 anderen berührt wird. Als Krystallflächen und Spaltungsflächen sollen diejenigen Ebenen auftreten, welche am dichtesten mit Mittelpunkten solcher Ellipsoide besetzt sind, ähnlich wie in der Theorie von Sohncke; ein Maass für diese Flächendichtigkeit gibt der Abstand zweier benachbarter sich entsprechender Ebenen. Hieran anknüpfend erörtert jetzt der Verf. die Structur hexagonaler und rhomboëdrischer Kry-

stalle und berechnet für eine Reihe von Substanzen, die in diesen Systemen krystallisiren, zunächst aus deren Grundformen die Axenverhältnisse der Molecular-Ellipsoide und daraus dann die Dichtigkeiten der vorherrschend auftretenden Krystallflächen. Die hexagonalen Krystalle betrachtet der Verf. als aus sehr dünnen Zwillingslamellen (mit gemeinsamer Hauptaxe) von rhomboëdrischer Structur aufgebaut; zu ihnen rechnet er auffallender Weise auch den Quarz und Zinnober, lediglich wegen ihrer Spaltbarkeit. Er verwahrt sich übrigens ausdrücklich dagegen, durch diese Zwillingsstructur das optische Drehungsvermögen des Quarzes und Zinnobers erklären zu wollen. Auffallend ist es, dass die Molecularbereiche in rhomboëdrischen Krystallen, die vollkommene Spaltbarkeit nach einem Rhomboëder besitzen, dreiaxige Ellipsoide sein, also eine ganz andere Symmetrie besitzen sollen, als der aus ihnen gebildete Krystall. F. P.

---

57. *A. C. Gill. Ueber Auflösung und Wachsthum der Krystalle* (Münch. Ber. 22, p. 303—307. 1892). — Um die Frage zu entscheiden, ob kleine Krystalle unter gleichen Umständen auch an und für sich, d. h. abgesehen von ihrer relativ grösseren Oberfläche, schneller aufgelöst werden und langsamer wachsen, als grosse, hat Verf. die gleichzeitigen Gewichtsverluste verschieden grosser Kugeln aus homogenem Steinsalz in einer nicht ganz gesättigten Kochsalzlösung, die in lebhafter Bewegung erhalten wurde, bestimmt; Spaltungsstücke konnten wegen der durch Abrundung der Kanten eintretenden Gestaltsänderung dazu nicht benutzt werden. Wurden die gelösten Mengen auf die Oberflächeneinheit bezogen, so ergaben sie sich in der That um so grösser, je kleiner die Kugel war, und zwar annähernd umgekehrt proportional den Kubikwurzeln aus den Radien. Dasselbe Gesetz ergab sich auch für verdünnten Alkohol als Lösungsmittel, sowie für Kugeln aus dichtem Aluminiumsulfat in Wasser. Umgekehrt ergab sich die Gewichtszunahme pro cm² der Oberfläche bei drei verschieden grossen Spaltungsstücken von Steinsalz in derselben gesättigten Lösung am grössten für das grösste, am kleinsten für das kleinste Stück.

F. P.

---

58. ***C. Tomlinson.*** *Ueber gewisse Einwirkungen kleiner Mengen von fremden Substanzen auf die Krystallisation* (Phil. Mag. (5) **31**, p. 393—399. 1891). — Der Verf. gibt eine Zusammenstellung schon bekannter Thatsachen betreffs des Einflusses fremder mechanischer oder gelöster Beimischungen auf die Form und Ausbildung von Krystallen. Insbesondere beschreibt er von Pasteur herrührende Versuche mit Ammoniumbimalat, welche zu zeigen scheinen, dass das durch Verunreinigungen der Lösung veranlasste Auftreten neuer Krystallflächen auf eine Beförderung des Wachsthums nach einer Axenrichtung oder eine Hemmung desjenigen nach einer anderen zurückzuführen ist. F. P.

---

59. ***G. Cesàro.*** *Ueber die Fälle, in welchen zwei conjugirte hemiëdrische Formen nicht deckbar sind. Nothwendige und hinreichende Bedingungen dafür, dass ein Polyeder mit seinem Spiegelbild deckbar sei. Directe und inverse Symmetrie* (Bull. soc. min. **15**, p. 105—121. 1892). — Der Verf. beweist, dass die Polyeder folgender drei Klassen, und zwar *nur* diese, mit ihren Spiegelbildern zur Deckung gebracht werden können: 1. Die Polyeder mit einem Centrum der Symmetrie; 2. diejenigen mit einer Symmetrieebene (oder mehreren); 3. die Polyeder, welche kein Centrum der Symmetrie und keine Symmetrieebene, aber eine geradzählige Symmetrieaxe besitzen, und deren Querschnitte senkrecht zu dieser Axe paarweise gleich und um π / n gegeneinander gedreht sind, wenn n die Ordnungszahl der Symmetrieaxe ist. — Die einzigen *Krystall*polyeder, welche der dritten Klasse angehören, sind die Formen der sphenoidischen Tetartoëdrie des quadratischen Systems. Um diese durch Angabe ihrer Symmetrieelemente von der Hemimorphie des monoklinen Systems, welche ebenfalls nur eine zweizählige Symmentrieaxe besitzt, unterscheiden zu können, führt der Verf. den Begriff „inverser Symmetrieaxen" ein. Eine Axe ist eine *inverse* Symmetrieaxe von der Ordnung n, wenn das Polyeder durch die Drehung von $2\pi / n$ um dieselbe mit dem in Bezug auf einen Punkt zu ihm symmetrischen Polyeder zur Deckung kommt. Werden die inversen Symmetrieaxen mit $\varDelta_{-n}$, die directen (eigentlichen) mit $\varDelta_n$ bezeichnet, so lassen sich die Polyeder folgendermaassen eintheilen und symbolisch bezeichnen:

Polyeder ohne Symmetrieeigenschaften: A_1,
„ mit zweizähligen Symmetrieaxen: A_2,
„ „ mehrzähligen Symmetrieaxen: A_n;
„ „ Centrum der Symmetrie: A_{-1},
„ „ Symmetrieebenen: A_{-2},
„ „ mehrzähligen inversen Symmetrieaxen: A_{-n}.

Bezeichnet man das gleichzeitige Vorhandensein zweier Symmetrieelemente durch das Product ihrer Symbole, so gelten die Sätze:

$$A_n A_{-1} = A_{-n}, \quad A_{-n} A_{-1} = A_n, \quad A_n A_{-n} = A_{-1};$$
$$A_{-2(2n+1)} = A_{-2} A_{2n+1}.$$

Eine A_{-4n} ist zugleich A_{2n}, aber nicht umgekehrt. Die sphenoidische Tetartoëdrie des quadratischen Systems erhält demnach das Symbol A_{-4}, die Hemimorphie des monoklinen Systems A_2. — F. P.

---

60. ***J. Beckenkamp. Zur Symmetrie der Krystalle.*** Dritte Mittheilung (Ztschr. f. Kryst. u. Min. 20, p. 161—167. 1892). — Im Anschluss an eine frühere Mittheilung sucht Verf. aus der Gestalt von Aetzfiguren und anderen Eigenschaften, die er an Aragonit von Bilin beobachtet hat, abzuleiten, dass die sonst für einfach gehaltenen Aragonitkrystalle durch mehrfache Zwillingsbildung aus Krystallindividuen, die gar kein Symmetrieelement besitzen, aufgebaut seien. Wegen ihrer Fähigkeit, durch wiederholte Zwillingsbildung einen zusammengesetzten Krystall von rhombischer Symmetrie (sowohl in geometrischer, als optischer Beziehung) zu liefern, bezeichnet der Verf. diese einfachen Krystalle aber nicht als asymmetrisch-hemiëdrisch, sondern als rhombisch-ogdoëdrisch, und spricht demgemäss die Ansicht aus, „dass die Symmetrieelemente (Axen, Ebenen und Centrum der S.) nicht zur Definition einer Krystallfamilie ausreichen.“

In ähnlicher Weise versucht er sodann für gewisse Kalkspathkrystalle (von Nieder-Rabenstein) auf Grund ungleichmässiger Ausbildung und Beschaffenheit ihrer Flächen darzuthun, dass dieselben zur *Ogdoëdrie* des hexagonalen Systems zu stellen seien. F. P.

---

61. ***Michel-Lévy* u. *Munier-Chalmas.*** *Ueber verschiedene vom Elementargitter des Quarzes angenommene Formen* (Bull. Soc. min. **15**, p. 159—190. 1892). — Die genaue mikroskopische und optische Untersuchung des Chalcedons und zweier anderer, in Frankreich aufgefundener, fasriger Kieselsäurevarietäten, des „Quarzins“ und „Lutecins“, hat die Verf. zu folgenden Schlüssen geführt· Die genannten drei Kieselsäurevarietäten sind ein und dasselbe Mineral in verschiedener Ausbildungsweise; denn sie sind alle drei optisch zweiaxig mit einem Axenwinkel von 20—35° um die positive Mittellinie und einer maximalen Doppelbrechung, welche ein wenig grösser ist als jene des Quarzes. Die Dichtigkeit beträgt ca. 2,6. Die drei Varietäten unterscheiden sich nur durch die Richtung, in welcher die Krystalle faserförmig gestreckt sind: dieselbe ist beim Chalcedon parallel der zweiten Mittellinie, beim Quarzin parallel der ersten Mittellinie und beim Lutecin unter 29° gegen letztere geneigt in der zur Axenebene senkrechten optischen Symmetrieebene. Die Elementarfasern gruppiren sich zu complicirten Aggregaten. Beim Chalcedon sind dies langfasrige Sphärolithe mit concentrisch zonenförmigem Aufbau, wobei längs jeder Faser die Lage der optischen Symmetrieaxen im Querschnitt stetig variirt. Die Lutecinfasern vereinigen sich zu eigenthümlichen Aggregaten vom äusseren Ansehen hexagonaler Doppelpyramiden, deren sechszählige Symmetrieaxe 74° mit der Faserrichtung bildet. Die Quarzinfasern endlich gruppiren sich, indem sie sich seitlich senkrecht zur Ebene der optischen Axen aneinanderlagern, zu einem Netzwerk von Lamellen, die sich unter 120° kreuzen und nach Ansicht der Verf., indem sie immer feiner und zahlreicher werden, die gewöhnlichen Quarzkrystalle bilden sollen. Die Verf. wollen solche Uebergänge beobachtet haben und erblicken darin eine Bestätigung der Mallard'schen Ansicht von der Structur des Quarzes. F. P.

---

62. ***J. W. Judd.*** *Ueber die Beziehungen zwischen Gleitflächen und Lösungsflächen am Augit* (Min. Magaz. **9**, p. 192—196; Ztschr. f. Kryst. u. Min. **20**, p. 523—524. 1892). — Die lamellare Structur nach der Basis (001) und nach (100), welche

manche Augite bez. der Diallag aufweisen, erklärt der Verf. durch chemische Einwirkung, die nach vorhergegangener lamellarer Zwillingsbildung nach (001) und (100) durch Druck (welche am Augit von Mügge thatsächlich beobachtet ist) längs der Gleitflächen am intensivsten angegriffen habe. Dabei stützt er sich auf die Beobachtung, dass bei künstlich erzeugten Kalkspathzwillingen auch die Gleitflächen Flächen leichtester Löslichkeit sind. F. P.

---

63. ***W. Völler.*** *Ueber den Zusammenhang der physikalischen Eigenschaften der Krystalle mit ihrer Krystallform* (Progr. des Realgymn. zu Cassel 1892, 23 pp.). — Da sowohl bei der Darstellung der Symmetrieeigenschaften, als bei derjenigen der physikalischen Eigenschaften der Krystalle der Verf. die wichtigsten neueren Arbeiten auf dem behandelten Gebiete nur ungenügend benutzt (so kennt er von den Untersuchungen über Krystallelasticität nur diejenigen am Steinsalz), so ist ein näheres Eingehen auf die Arbeit wohl überflüssig. F. P.

---

64. ***G. Wyrouboff.*** *Ueber den Polymorphismus und die Pseudosymmetrie* (Bull. Soc. min. **13**, p. 277—319. 1890 und **14**, p. 233—283. 1891). — Im ersten Theile der Arbeit entwickelt der Verf. seine theoretischen Ansichten über Pseudomorphismus und Pseudosymmetrie. Er definirt den Polymorphismus, den er von der Isomerie scharf trennen will, als das Vorkommen einer und derselben chemischen Verbindung in mehreren Modificationen mit verschiedenen, aber ähnlichen Krystallformen, welche sich ineinander umwandeln können, aber niemals allmähliche Uebergänge bilden. Der Verf. unterscheidet zwei Arten von *Polymorphismus:* 1. den „directen“, wobei die Umwandlung ohne Störung der Homogenëität und äusseren Begrenzung der Krystalle stattfindet (und die bei höherer Temperatur stabile Form stets die höhere Symmetrie besitzt); 2. den „indirecten“, wo der Krystall bei der Umwandlung in sehr viele äusserst kleine beliebig orientirte Individuen der neuen Modification zerfällt und seine Homogenëität auch nicht wiedererlangt, wenn die Umwandlung rückgängig gemacht wird. — Die *pseudosymmetrischen* Körper sind ausgezeichnet durch

die Veränderlichkeit ihrer physikalischen Eigenschaften bei constanter Krystallform, also z. B. durch ein von Stelle zu Stelle wechselndes optisches Verhalten. Temperaturerhöhung bringt auch hier Aenderungen hervor, aber immer in der Weise, dass schliesslich die wahre, *niedrigere* Symmetrie zum Vorschein kommt.

Zur Erklärung der erwähnten verschiedenen Phänomene nimmt der Verf. an, dass die „chemischen Molecüle" sich zunächst nach einem gewissen Raumgitter anordnen und „Krystallpartikel" bilden, welche letzteren dann, nach einem zweiten Gitter gruppirt, den Krystall zusammensetzen. Bei gewöhnlichen homogenen Krystallen sind diese beiden Gitter identisch. *Polymorphismus* tritt auf, wenn die Molecüle sich nach verschiedenen Gittern ordnen können; ändert sich bei der Umwandlungstemperatur des Molecülgitter gleichzeitig das Partikelgitter in entsprechender Weise, so bleibt der Krystall homogen und man hat den „directen" Polymorphismus; ändern sich aber die ersteren Gitter allein, so zerfällt der Krystall und es liegt indirecter Polymorphismus vor. Bei *pseudosymmetrischen* Krystallen sind die Molecülgitter verschieden von denjenigen, nach welchen die Partikel geordnet sind, und die letzteren durchdringen sich in verschiedenen, um eine Axe symmetrischen Lagen, so einen Krystall von scheinbar höherer Symmetrie aufbauend. — Schliesslich hebt der Verf. hervor, dass Polymorphismus und Pseudosymmetrie auch nebeneinander vorkommen können. —

Im zweiten Theil beschreibt der Verf. das Verhalten einer Reihe polymorpher Substanzen, zu deren Untersuchung er das von ihm selbst erdachte Erhitzungsmikroskop (vgl. ein besonderes Referat) benutzt hat. Die hauptsächlichsten Resultate sind folgende:

1. *Rubidiumbichromat* ist trimorph; es besitzt zwei bei gewöhnlicher Temperatur sehr stabile Formen (eine monoklin, die zweite triklin) und eine dritte, trikline, welche bei Erwärmung entsteht und sich nur langsam zurückumwandelt.

2. *Kaliumbichromat.* Ebenfalls trimorph; aus dem Schmelzfluss krystallisirt eine monokline Form, diese wandelt sich beim Erkalten unter Erhaltung der Homogenëität in eine wahrscheinlich trikline um, die nur innerhalb enger Temperaturgrenzen

besteht und dann in ein Aggregat von Kryställchen der bei gewöhnlicher Temperatur stabilen triklinen Form zerfällt.

3. *Wasserfreies Natriumsulfat* besitzt mindestens 4 Formen; Eine rhombische (Thenardit) und eine wahrscheinlich monokline, die unterhalb 200° stabil sind, eine rhombische, der Form des K_2SO_4 analoge, bei höheren Temperaturen bis 500°, und eine hexagonale, isomorph dem hexagonalen K_2SO_4 aber *negativ* einaxig, welche oberhalb 500° stabil ist; die Umwandlung der letzteren beiden Formen ist „direct" und gut umkehrbar.

4. *Wasserfreies Lithiumsulfat* besitzt eine monokline Form bei gewöhnlicher Temperatur, eine reguläre oberhalb 500° und eine rhombische oder hexagonale mit sehr schwacher Doppelbrechung, die nur innerhalb enger Temperaturgrenzen in der Nähe von 500° besteht; die Umwandlungen sind direct und umkehrbar.

5. Die *Doppelsulfate*, *-seleniate* und *-chromate* des Typus $(R_I)_2R_{II}(SO_4)_2 + 2\,H_2O$ sind vom Verf. zuerst einer eingehenden Untersuchung unterworfen worden. Er fand, dass die zehn untersuchten Salze, welche alle triklin und in ähnlichen Formen krystallisiren, nach der Krystallform sich in 3 Gruppen ordnen lassen: I. $K_2Cd(SO_4)_2$ und $Rb_2Mn(SO_4)_2$ mit $2\,H_2O$, ausgezeichnet durch sehr grosse Neigung zur Bildung von Zwillingslamellen durch Druck; II. $K_2Mn(SO_4)_2$, $K_2Fe(SO_4)_2$, $K_2Mn(SeO_4)_2$, $K_2Zn(SeO_4)_2$, $K_2Cd(SeO_4)_2$, $K_2Mg(CrO_4)_2$, $(NH_4)_2Cd(SeO_4)_2$, sämmtlich mit 2 Mol. Krystallwasser; alle, mit Ausnahme vielleicht des letzten, sind sehr nahe übereinstimmend; III. $K_2Ca(CrO_4)_2 + 2\,H_2O$.

Die optischen Eigenschaften dieser Salze sind trotz der krystallographischen Aehnlichkeit sehr verschieden, nur bei den drei ersten Salzen der Gruppe II stimmen sie genau überein. Dies veranlasste den Verf., das Verhalten der optischen Eigenschaften beim Erwärmen zu prüfen, wobei sich zeigte, dass sie bei $Rb_2Mn(SO_4)_2$, $K_2Cd(SeO_4)_2$, $K_2Zn(SeO_4)_2$, $K_2Mn(SeO_4)_2$ und $K_2Ca(CrO_4)_2$ ziemlich constant bleiben, bei den fünf anderen aber bei Temperaturen zwischen 65° und 200° mehr oder weniger plötzlich bedeutende Aenderungen erleiden, derart, dass bei höheren Temperaturen auch die optischen Eigenschaften ähnlich werden. Es liegt demnach hier nach Ansicht des Verf. Dimorphismus vor, der sich nur in dem optischen Verhalten

zu erkennen gibt. — Der Verf. wird durch diese Thatsachen in seiner Ansicht über den Isomorphismus bestärkt, welche in den Sätzen gipfelt: Wahrer Isomorphismus liegt nur vor bei identischer Krystallstructur und demzufolge auch nahe übereinstimmenden optischen Eigenschaften; in anderen Fällen, wo die Krystallformen ähnlich sind und Zusammenkrystallisiren in beliebigen Verhältnissen beobachtet wird, bilden die physikalischen Eigenschaften der Mischungen keinen stetigen Uebergang und ist nur „Pseudo-Isomorphismus“ vorhanden. Analogie der chemischen Constitution hält Verf. nicht für eine nothwendige Bedingung des Isomorphismus. F. P.

---

65. ***J. W. Retgers.*** *Beiträge zur Kenntniss des Isomorphismus* (Ztschr. f. phys. Chem. 8, p. 6; Rec. des Tr. chim. des Pays.-Bas. **10**, p. 238—252. 1891). — Bildet ein lebhaft gefärbtes Salz mit einem farblosen isomorphe Mischungen, so wird man dies daran erkennen können, dass sich aus einer Lösung beider Salze Krystalle von allen möglichen Graden der Färbung ausscheiden. Hierauf begründet der Verf. eine Methode zur Untersuchung des Isomorphismus, die namentlich von Vortheil ist, wenn man nur mikroskopische Krystalle erhalten kann. Hat man auf die angegebene Weise gefunden, dass verschiedene farblose Salze mit einem und demselben farbigen isomorphe Mischungen bilden, so darf man schliessen, dass erstere auch untereinander isomorph sind. — Nach dieser Methode hat Verf. zunächst den Isomorphismus für die farblosen Perchlorate und die stark gefärbten Permanganate der Alkalimetalle festgestellt (auch die entsprechenden Silbersalze bildeten Mischkrystalle, und zwar waren diese durch sehr starken Pleochroismus bemerkenswerth). Sodann untersuchte er die Sulfate, Seleniate, Chromate und Manganate von K, Rb, Cs, Na, Ag, Li, wobei sich ergab, dass die Salze der ersteren 3 Metalle mit dem intensiv grünen Kaliummanganat Mischkrystalle mit continuirlichem Farbenübergang bilden, also isomorph sind, dass hingegen die entsprechenden Salze von Na, Li, Ag für sich eine isomorphe Gruppe bilden; beide Gruppen weisen rhombische Formen auf. Bei den Tl- und NH_4-Salzen war die Mischung mit K_2MnO_4 unmöglich wegen der chemischen Umsetzung.

Durch Anwendung des K_2MnO_4 wies der Verf. ferner nach, dass die Wolframate und Molybdate der Alkalimetalle ebenfalls mit den entsprechenden Sulfaten, Seleniaten etc. isomorph sind, die Tellurate dagegen nicht. F. P.

---

66. ***J. W. Retgers.*** *Beiträge zur Kenntniss des Isomorphismus; V u. VI* (Ostw. Ztschr. f. phys. Chem. 9, p. 267—322, 385—404. 1892). — Der XIII. Abschnitt der Untersuchungen des Verf. beschäftigt sich mit dem Einfluss fremder Substanzen in der Lösung auf die Form, die Reinheit und die Grösse der ausgeschiedenen Krystalle, worüber Verf. bei seinen Krystallisationsversuchen mit Alkalihaloïdsalzen eine Reihe von Erfahrungen gesammelt hat. Den Versuchsresultaten werden allgemeine Erörterungen über die vermuthlichen Ursachen der fraglichen Erscheinungen vorangeschickt. Den Einfluss fremder gelöster Substanzen auf die *Form* der Krystalle glaubt der Verf. durch eine Aenderung der *Adhäsion* erklären zu müssen, welche letztere an verschiedenen Krystallflächen auch in einer und derselben Lösung verschiedene Grösse habe und dadurch ein verschieden rasches Wachsthum der ersteren bedinge.

Was die *Reinheit* der Krystalle betrifft, so sei auf eine Aenderung der Capillarattraction zwischen der Mutterlauge und Krystalloberfläche durch Zufügung oft geringer Quantitäten fremder Substanzen zu der Lösung möglicherweise auch die Erscheinung zurückzuführen, dass man oft aus stark sauren oder alkalischen Lösungen klare Krystalle von solchen Substanzen erhält, welche aus neutraler Lösung stets trübe infolge überaus zahlreicher winziger *Einschlüsse* krystallisiren (z. B. PbM_2O_6-Octaëder klar aus HNO_3-haltiger, trübe aus neutraler Lösung; KCl-Würfel klar aus KHO-haltiger, trübe aus neutraler Lösung). Eine hiervon ganz verschiedene Erscheinung ist die Bildung *grösserer*, *vereinzelter* Mutterlaugeeinschlüsse, welche wahrscheinlich durch unregelmässige Diffusions- und Convectionsströmungen in dem die Krystalle umgebenden Hof gesättigter Lösung zu Stande kommt und durch anhaftende Gasbläschen sehr gefördert wird.

Betreffs der *Grösse* der Krystalle stellt der Verf. den Satz auf, dass es für jede krystallisirte Substanz unter be-

stimmten äusseren Umständen eine bestimmte obere Grenze der Dimensionen gebe. Diese Dimensionsgrenze, welche für verschiedene Substanzen sehr stark abweicht, ist nicht von der Löslichkeit abhängig. — Die zunächst befremdliche Thatsache, dass die Krystalle nach Erreichung einer gewissen Grösse nur noch sehr langsam und schliesslich gar nicht mehr wachsen, sucht der Verf. durch innere Spannungen zu erklären, welche mit der Grösse des Krystalls zunehmen und die Anlagerung neuer Theilchen an die Oberfläche erschweren sollen. — Den günstigen Einfluss der Anwesenheit fremder Substanzen in der Mutterlauge auf die Grösse der Krystalle schreibt der Verf. der Bildung leicht zersetzbarer Verbindungen zu, da es in manchen Fällen nachgewiesen ist, dass leicht zersetzbare Doppelsalze einen solchen Einfluss ausüben.

Es werden sodann ausführlich die über die Krystallisation der Alkalihaloïdsalze gewonnenen Versuchsresultate mitgetheilt. Es mögen hier z. B. die hauptsächlichsten am NaCl gemachten Erfahrungen angeführt werden: 1. Aus wässeriger Lösung krystallisirt das NaCl stets in Würfeln, die meist trübe sind und oft hohle Pyramiden (Trichter) bilden; 2. die Zufügung starker Basen und Säuren und verschiedener schwerer Metallsalze übt einen günstigen Einfluss auf die Klarheit der NaCl-Würfel aus, dagegen sind andere Na-Salze, sowie Ammoniak wirkungslos; 3. einen ausgesprochenen günstigen Einfluss auf die *Grösse* haben nur $CuCl_2$ und Fe_2Cl_6; 4. eine Formänderung, bestehend in einer Neigung zur Octaëderbildung, wird nur durch Harnstoff, Cr_2Cl_6 und $CdCl_2$ bewirkt.

Nachstehende Tabelle enthält die hauptsächlichsten Resultate hinsichtlich der Formbeeinflussung der untersuchten Alkalihaloïdsalze durch fremde Körper.

Alkalihaloidsalze	Reine wässerige Lösung	Mit Harnstoff	Mit Chromchlorid	Mit Eisenchlorid	Mit Bleichlorid (resp. -bromid u. -jodid)
NaCl	Würfel	Octaëder	Octaëder	Würfel	Würfel(Trichter)
KCl	„	Kubooctaëder	Würfel	„	Octaëder
KBr	„	Würfel	„	„	„
KJ	„	„	„	„	„
NH_4Cl	Trapezoëder	„	„	„	Trapezoëder
NH_4Br	„	„	„	Trapezoëder	Würfel
NH_4J	Würfel	„	Octaëder	Octaëder	Octaëder

Unter „Trapezoëdern" sind hier die bekannten verzerrten Ikositetraëder (311) des Salmiaks verstanden.

Zum Schluss bemerkt der Verf., dass Harnstoff, Cr_2Cl_6 und Fe_2Cl_6, welche die Form der Alkalihaloïde so stark modificiren, bei anderen regulär krystallisirenden Salzen, z. B. Alaun und $NaClO_3$, keineswegs einen solchen Einfluss haben.

Die nächstfolgende Abhandlung des Verf. (Nr. XIV, l. c. p. 385) handelt von „*Mischungsanomalien*". So bezeichnet Verf. die Bildung von Mischkrystallen nicht isomorpher und chemisch nicht analoger Substanzen, welche Lehmann am Salmiak (der mit vielen schweren Metallchloriden innige Mischungen bildet) nachgewiesen hatte. Der Verf. hat die Versuche Lehmann's wiederholt und durchaus bestätigt gefunden; ausserdem hat er die, stets an der starken Doppelbrechung der Salmiakwürfel erkennbare Mischbarkeit des NH_4Cl mit $ZnCl_2$ und Cr_2Cl_6 nachgewiesen. Durch eine Reihe weiterer Versuche hat er aber gezeigt, dass diese anomale Mischbarkeit durchaus auf den Salmiak (und vielleicht Chlorlithium) beschränkt zu sein scheint, da weder NH_4Br, NH_4J, noch KCl und NaCl etwas Aehnliches zeigten. Demnach kommt der Verf. zu dem Schlusse, dass der alte Satz, wonach zu echt isomorphen Mischungen chemische Analogie nothwendig ist, und umgekehrt, wenn innige Mischung beobachtet ist, auf chemische Analogie geschlossen werden darf, trotz des abweichenden Verhaltens des Salmiaks aufrecht zu erhalten sei. Wie die Mischungsanomalien des letzteren zu erklären seien, sei noch nicht zu entscheiden; jedenfalls sei Isodimorphismus ausgeschlossen.

Im Abschnitt Nr. XV (p. 399—404) vertheidigt der Verf. seine insbesondere auf das Fehlen von Isomorphismus zwischen K_2TeO_4 einerseits und K_2SeO_4, K_2SO_4 andererseits begründete Ansicht, dass das Tellur im periodischen System zu den tetravalenten Platinmetallen zu stellen sei, gegen Einwände, welche Muthmann (Ztschr. f. phys. Chem. 8, p. 396. 1891) dagegen geltend gemacht hatte. F. P.

---

67. *G. Wyrouboff. Ueber die Krystallform der Meta-Wolframate* (Bull. Soc. min. 15, p. 63—69. 1892). — Verf. hat die metawolframsauren Salze $RW_4O_{13} + nH_2O$, wo $R = (NH_4)_2$,

Rb_2, Na_2, Ca, Ba, Sr, Mg, Zn, Ni, Co, Ce, Di, La, Mn, Cd und die Anzahl der Molecüle Krystallwasser $n = 8$, 9, $9^1/_2$ oder 10 war, krystallographisch und zum Theil auch optisch untersucht. Die Krystalle besitzen verschiedene (trikline, monokline, rhombische und tetragonale) Symmetrie, zeigen aber, ausser beim Mg-, Zn- und Ni-Salz, immer eine gewisse Annäherung an das tetragonale System. Isomorphe Gruppen bilden die Salze: 1. mit Ce und La, 2. mit Mg, Zn, Ni, 3. mit $(NH_4)_2$, Rb_2, Na_2, Mn, Cd. Bemerkenswerth scheint es, dass in dieser letzteren, tetragonal krystallisirenden Gruppe die grosse Formenähnlichkeit weder durch die verschiedene Valenz der Radicale R, noch durch den verschiedenen Krystallwassergehalt (8 bez. 10 Mol.) beeinträchtigt wird. Merkwürdig ist auch der vollkommene Isomorphismus zwischen den Na- und Cd- und Mn-Salzen, welche in allen Verhältnissen zusammen krystallisiren. F. P.

---

68. ***G. Wyrouboff.*** *Ueber die Krystallform von zwei Bichromaten* (Bull. Soc. min. **14**, p. 77—82. 1891). — Für die beiden Salze $Na_2Cr_2O_7 + 2H_2O$ und $SrCr_2O_7 + 3H_2O$, welche leicht in sehr grossen, monoklinen Krystallen zu erhalten sind, wurden folgende krystallographische und optische Constanten (letztere für Na-Licht) gefunden:

$$Na_2Cr_2O_7 + 2H_2O.$$

$$a:b:c = 0{,}5912:1:0{,}5698; \quad \beta = 85^0 5'.$$

$$n_1 = 1{,}7510, \quad n_2 = 1{,}6994, \quad n_3 = 1{,}6610; \quad 2V = 83^0 54'$$

Opt. Axenebene $\perp(010)$, 1. Mittellinie 82^0 gegen c geneigt im stumpfen Winkel β.

$$SrCr_2O_7 + 3H_2O.$$

$$a:b:c = 0{,}6023:1:0{,}5460; \quad \beta = 87^0 28'.$$

$$n_1 = 1{,}812, \quad n_2 = 1{,}7174, \quad n_3 = 1{,}7146; \quad 2V = 20^0 28'.$$

Opt. Axenebene $\|(010)$, 1. Mittellinie $78^0 8'$ gegen c geneigt im stumpfen Winkel β. F. P.

---

69. ***G. Wyrouboff.*** *Ueber die Krystallform einiger Cer-Salze* (Bull. Soc. min. **14**, p. 83—98. 1891). — Es werden die krystallographischen und zum Theil auch die optischen Constanten folgender Salze mitgetheilt:

$(NH_4)_2Ce_3(SO_4)_4 + 8H_2O$ und $Tl_2Ce_3(SO_4)_4 + 4H_2O$ (monoklin), $Cd_3Ce(SO_4)_4 + 6H_2O$ (rhombisch), endlich $CeS_2O_6 + 5H_2O$ und $CeS_2O_6 + 1H_2O$ (beide triklin, aber verschieden, ersteres bei Temperaturen unter 20°, letzteres bei höheren krystallisirend).

F. P.

---

70. ***S. N. Penfield.*** *Ueber die Krystallographie der Caesium-Mercuri-Halogenide* (Ztschr. f. anorg. Chem. **2**, p. 420—433. 1892). — Von den Resultaten der krystallographisch-optischen Untersuchung der zahlreichen Halogendoppelsalze von Cs und Hg erscheinen die folgenden besonders bemerkenswerth. — Die Krystalle von Cs_3HgCl_5, $Cs_3HgCl_3Br_2$ und Cs_3HgBr_5 sollen nach dem Verf. der „monoklinen Hemiëdrie des rhombischen Systems" angehören. Eine solche Hemiëdrie gibt es aber nicht, da ihre Symmetrieverhältnisse sich in Nichts von derjenigen der Holoëdrie des monoklinen Systems unterscheiden würden. Entweder besassen also die fraglichen Krystalle nur eine unsymmetrische Flächenausbildung (ein Ende war überhaupt nur entwickelt), wofür die optischen Eigenschaften zu sprechen scheinen, oder sie waren wirklich monoklin. — Cs_3HgJ_5 und $Cs_3HgBr_3J_2$ zeigen sphenoidisch hemiëdrische rhombische Formen. — Die Verbindungen $CsHgCl_3$, $CsHgClBr_2$ und $CsHgBr_3$ sind dimorph; aus Lösungen, die einen Ueberschuss der Alkali-Halogenide enthalten, krystallisiren sie alle drei regulär, aus reinen wässerigen Lösungen die beiden ersten rhombisch (?), $CsHgBr_3$ monoklin. — Endlich sind die Krystalle von $Cs_2Hg_3J_8$ erwähnenswerth, da sie ihren Formen und optischen Eigenschaften nach der Hemiëdrie (nicht Hemimorphie) des monoklinen Systems, für welche mit Sicherheit noch kein Repräsentant bekannt war, anzugehören scheinen. F. P.

---

71. ***G. Wyrouboff.*** *Ueber die Krystallform des Ammoniumchromats* (Bull. Soc. min. **13**, p. 77—88. 1890). — Der Verf. berichtigt eine frühere Mittheilung, in welcher er die Krystallform des $(NH_4)_2CrO_4$ als rhombisch beschrieben hatte, weil er durch Zwillingskrystalle irregeleitet war. Seine neue eingehende Untersuchung hat ergeben, dass die Krystalle dieses Salzes *monoklin* sind, wie Muthmann angab, und sich auf das Axensystem

$$a:b:c = 1,8152:1:1,2224, \quad \beta = 77°41'$$

zurückführen lassen; häufig sind Zwillinge nach drei verschiedenen Gesetzen. Das Salz ist isomorph dem Ammonium-Seleniat und -Molybdat, nähert sich in seinen Parametern aber auch den rhombisch krystallisirenden Sulfaten und Chromaten der Alkalimetalle, denen sich auch das Ammoniumsulfat anschliesst. Aus gemischten Lösungen von $(NH_4)_2SO_4$ und $(NH_4)_2CrO_4$ erhielt Verf. Mischkrystalle von der Form des Sulfats mit 0 bis 50 Proc. Chromat neben solchen von der Form des Chromats mit 86—100 Proc. des letzteren; die zwischenliegenden Glieder der Mischungsreihe fehlten. Schliesslich vergleicht der Verf. die Parameter und Molecularvolumina der erwähnten Gruppe von Salzen. F. P.

---

72. ***F. L. Perrot.*** *Die Rubidium-Doppelsulfate vom Typus* $RSO_4 + Rb_2SO_4 + 6H_2O$ (Arch. d. Gen. (3) 25, p. 669—679. 1891). — Die krystallographische Untersuchung der Rubidium-Doppelsulfate mit $6H_2O$, in welchen das zweiwerthige Radical R = Mg, Mn, Fe, Ni, Co, Cu, Zn, Cd ist, ergab, dass dieselben alle in monoklinen Formen mit sehr ähnlichen Parametern krystallisiren. Die Axenverhältnisse sind wenig verschieden von $a:b:c = 0{,}739:1:0{,}495$ und die Axenschiefe β nahezu 106°; nur bei dem Eisen- und Kupfersalz kommen etwas grössere Abweichungen vor, vermuthlich weil deren einfache Sulfate nicht mit denjenigen von Mg, Zn, Co etc. isomorph sind. — Eine Beziehung der Parameter zum Moleculargewichte oder Molecularvolumen (welches letztere übrigens sehr wenig variirt) ist in der untersuchten isomorphen Reihe nicht erkennbar. F. P.

---

73. ***J. M. van Bemmelen*** *und* ***E. A. Klobbie.*** *Ueber das amorphe, wasserhaltige Eisenoxyd, das krystallinische Eisenoxydhydrat, das Kaliumferrit und das Natriumferrit* (J. f. prakt. Chem. 46, p. 497—529. 1892). — Das angeblich *krystallinische* Eisenoxydhydrat ist ein *amorphes wasserhaltiges* Eisenoxyd. Beim Erhitzen von Eisenoxyd mit concentrirtem Alkali, bildet sich krystallinisches Ferrit: $Fe_2O_3M_2O$. Mit Kalilauge entstehen erst quadratische, wahrscheinlich rhombische Platten (1), nach Austreibung des Wassers im geschmolzenen Kali reguläre Octaëder (2); in Natron erst lange gekreuzte Säulen (3), dann hexagonale Platten oder Stäbchen (4),

rhomboëdrische Krystalle, Nadeln. Ebenso beim Schmelzen mit Alkalicarbonat (wobei NaCl als Zusatz).

Die Ferrite 1, 2, 3 werden durch Wasser zerlegt unter Bildung von pseudokrystallinischem, amorphem, wasserhaltigem Eisenoxyd. Nur die hexagonalen Platten des Na-ferrits bilden ein wahres krystallinisches Eisenoxydhydrat. v. **Mbg.**

---

74. ***A. Fock.*** *Krystallographisch-chemische Untersuchungen. XII. Reihe* (Ztschr. f. Kryst. u. Min. **20**, p. 332—343. 1892). — Es werden folgende Substanzen krystallographisch beschrieben: 1. Salzsaures Aethylendiamin, 2. Vanillinanilid, 3. Dibromhydrochelidonsäuremethylester, 4. Dioxim der Hydrochelidonsäure, 5. Carbimidothiomalsäure, 6. urothiomalsaures Ammon, 7. salzsaures Succinimidin, 8. salzsaures Benzamidin, 9. Kyanphenin, 10. Aethyldimethylamidopyrimidin (?), 11. Benzoylbenzamidin, 12. Dimethylformamidinplatinchlorid, 13. Diäthylformamidinplatinchlorid, 14. $[C_{10}H_{21}N, HCl]_2PtCl_4$, 15. β-Picolinplatinchlorid. Die Krystalle von Nr. 2, 8, 9 gehören dem rhombischen, von 1, 3, 4, 5, 7, 10—14 dem monoklinen, von 6 und 15 dem triklinen System an. Die optischen Eigenschaften sind, wenn überhaupt, nur unvollständig angeben. F. P.

---

75. ***H. A. Miers und W. J. Pope.*** *Mittheilungen aus dem krystallographischen Laboratorium des City and Guilds of London Institute, South Kensington, London* (Ztschr. f. Kryst. u. Min. **20**, p. 321—326. 1892). — *Rechts- und Linkssobrerol* $(C_{10}H_{18}O_2)$ krystallisiren monoklin-hemimorph in enantiomorphen Formen, die jedoch meist nicht durch die Flächenentwicklung, sondern durch einen eigenthümlichen unsymmetrischen inneren Skelettbau zu unterscheiden sind. Ausserdem sind die Krystalle dadurch bemerkenswerth, dass die Basis eine ausgezeichnete Gleitfläche ist. — Aus einer alkoholischen Lösung gleicher Mengen der beiden activen Modificationen werden *rhombische* Krystalle von *inactivem Sobrerol* erhalten, die sowohl in den Axenverhältnissen und der Spaltbarkeit, als in den optischen Eigenschaften den Krystallen der activen Modificationen sehr ähnlich sind und unter Umständen sogar einen ähnlichen Skelettbau, wie jene, zeigen, der dann aber der rhombischen Symmetrie entspricht.

Ferner werden die Krystallformen und optischen Eigenschaften von zwei Paraxylenderivaten, Az-p-Nitrophenyl-ald-Phenylnaphtholtriazin und Az-p-Chlorphenyl-ald-Phenylnaphtoltriazin beschrieben. F. P.

---

76. ***A. Schmelcher.*** *Krystallographisch-chemische Untersuchungen in der Reihe der Glykollderivate* Ztschr. f. Kryst. u. Min. **20**, p. 113—142. 1892). — Nach einer ausführlichen krystallographischen Beschreibung des Glykokolls (= Amidoessigsäure), der chemisch analogen Glykolsäure und Monochloressigsäure, und einer Reihe von Derivaten des ersteren (Sarkosin, Diglykolamidsäure, Hippursäure, Tolursäuren, Benzursäuren, Alanin, Methyl- und Benzoylalanin, Benzoylsarkosin) werden die Beziehungen erörtert, welche sich zwischen den (dem monoklinen und rhombischen System angehörigen) Krystallformen dieser Substanzen auffinden lassen. Aus diesen Beziehungen, welche meist nur in der Aehnlichkeit der Winkel einzelner Zonen bestehen, werden Schlüsse über die „morphotropische“ Wirkung der Substitution gewisser Atomgruppen in diesen Verbindungen gezogen. F. P.

Akustik.

77. ***K. Guthe.*** *Ueber das mechanische Telephon* (Inaug.-Diss. Marburg. 47 pp. 1892). — Nach Darlegung der zahlreichen Versuche, die von verschiedenen Physikern bisher über die Möglichkeit angestellt worden sind Schalle, insbesondere Stimm- und Sprachlaute durch das mechanische oder Fadentelephon zu übertragen, beschreibt der Verf. seinen eigenen Apparat, der aus zwei Blechcylindern von 8 cm Durchmesser und 5 cm Höhe, zwei sie einerseits verschliessenden starken Rindsblasen und dem sie verbindenden Leitfaden bez. Draht bestand; letzterer war durch ein Loch in der Mitte der Blase hindurchgeführt und dahinter verknotet. Für einige Versuche wurde der Apparat übrigens nach verschiedenen Richtungen hin modificirt.

Zuerst wurde der Einfluss der Spannung studirt und ge-

funden, dass die Intensität der Uebertragung mit wachsender Spannung erst wächst und dann wieder abnimmt, jenes, weil hier der günstige Einfluss der Fadenspannung, dieses, weil hier der schädliche Einfluss der gleichzeitig erfolgenden Blasenspannung überwiegt. Bei Herstellung eines Winkels an einer Leitstelle nimmt die Schallstärke zuerst ab, dann aber, wenn der Winkel spitzer und spitzer wird, wieder zu. Weitere Kapitel behandeln den im allgemeinen nicht sehr wesentlichen Einfluss des Materials der Leitung, von Schleifen, worunter der Verf. Abzweigungen von der Leitung versteht u. s. w. Auch wird die Art der fortgeleiteten Schwingungen untersucht und gefunden, dass ausser den nutzbaren Longitudinalwellen auch schädliche Transversalwellen auftreten, welche nach Möglichkeit gedämpft werden müssen. F. A.

---

78. ***F. Lippich.*** *Ueber die Wirkungsweise des Violinbogens* (Mitth. d. Deutschen Math. Ges. in Prag, p. 118—138. 1892). — Diese werthvolle Abhandlung gibt eine systematische Theorie der Bewegung von Saiten, die mit dem Bogen gestrichen werden. In der Einleitung werden die theoretischen Untersuchungen von Daniel Bernoulli, Duhamel und v. Helmholtz und die experimentellen Untersuchungen von v. Helmholtz, Mach, Clemens Neumann, sowie von Krigar-Menzel und Raps discutirt. Die eigene Behandlung des Problems wird auf die beiden folgenden, vorher als näherungsweise zulässig erwiesenen Annahmen gegründet: 1. Bei der Reibung zwischen Bogen und Saite ist der statische Reibungscoefficient bedeutend grösser als der dynamische und letzterer unabhängig von der relativen Geschwindigkeit. 2. Die Bewegung der Saite erfolgt in einer Ebene, die durch die Ruhelage der Saite parallel zur Bewegungsrichtung des Bogens gelegt ist.

Nachdem gezeigt ist, dass in den wirklich vorkommenden Fällen die Bewegung des gestrichenen Punktes in zwei Phasen zerfällt, während deren erster der Punkt mit der Bogengeschwindigkeit, während deren zweiter er mit anderer Geschwindigkeit sich bewegt, werden diese beiden Phasen getrennt behandelt, die bezüglichen Bewegungsgleichungen aufgestellt, mit Rücksicht auf die Grenzbedingungen integrirt und die beiden Resultate mit einander verglichen, wobei sich zeigt, dass

das zweite Integral ausser den beiden dem ersten eigenthümlichen Gliedern noch ein drittes enthält.

Für den stationären Zustand und den Fall, dass während jeder Schwingung die beiden Phasen nur einmal abwechseln, ergeben sich nun zahlreiche Sätze, von denen die folgenden hervorzuheben sind: 1) Die Schwingungsdauer der gestrichenen Saite ist dieselbe wie die der frei schwingenden Saite; hiermit werden durch Wegfall des erwähnten dritten Gliedes die Bewegungsgleichungen der beiden Phasen identisch, und der Saitenpunkt geht ebenso wie hinwärts auch rückwärts mit constanter Geschwindigkeit. 2) Ist die Bewegung der Saite stationär, so hat der Bogen nur die während jeder Schwingung eingetretenen Verluste an lebendiger Kraft wieder zu ersetzen. Um aber die stationäre Bewegung zu erzeugen oder trotz störender Einflüsse zu erhalten, wird ein wirkliches Mitnehmen auf längere Strecken erfolgen und daher eine grössere Arbeit durch den Bogen übertragen werden müssen. Das leichte Ansprechen guter Instrumente rührt daher, dass bei ihnen aussergewöhnliche Verluste an lebendiger Kraft vermieden werden; ihre Saiten werden daher auch, frei schwingend, länger nachklingen. 3) Die Mitte der Bahn eines Saitenpunktes weicht von der natürlichen Gleichgewichtslage ab, was man thatsächlich durch Anvisiren der Saite constatiren kann. 4) Bei kleiner Bogengeschwindigkeit spricht die Saite nur an, wenn auch der Druck klein ist; ist der Druck gross und schwankend, so tritt das Kratzen des Bogens ein. 5) Die Amplitude ist durch die Formel

$$p = \tfrac{1}{2} v\, T\left(1 - \frac{vTS}{2\, lP(\mu_0 - \mu)}\right)$$

bestimmt (v Bogengeschwindigkeit, P Druck des Bogens, S Spannung der Saite, T Schwingungsdauer, l Länge, μ_0 und μ statischer und dynamischer Reibungscoefficient zwischen Saite und Bogen. 6) Für Streichstellen, die in geringer Entfernung a vom Ende liegen, kann man, indem die Steifigkeit der Saite zu berücksichtigen ist, die Amplitude

$$p = q\,\frac{a(l-a)}{l}\;\frac{P}{S}\;(\mu_0 - \mu)$$

setzen, sie lässt sich also nur durch Druckänderung variiren. q ist ein Zahlfactor, der, gleich 1 gesetzt zu der Helmholtz'-

schen Formel führt, also für dünne Saiten ziemlich richtig sein wird, während für dickere Saiten q merklicher von 1 abweichen könnte. 7) Auch die von Krigar-Menzel und Raps hinsichtlich der Ausbildung oder Unterdrückung von Partialtönen gefundenen Sätze erklären sich in einfacher Weise. 8) Die Geschwindigkeiten des Hin- und Herganges stehen in dem durch das Helmholtz'sche Gesetz bestimmten Verhältniss, jedoch nur in den von Krigar-Menzel und Raps experimentell gefundenen Fällen. 9) Soll beim Spielen die charakteristische Klangfarbe der Streichinstrumente zur Geltung kommen, d. h. die der Helmholtz'schen Formel entsprechende Bewegung, so erhält die Bedingungsgleichung zwischen den drei zur Verfügung stehenden Variabeln P, v und a (Abstand der Streichstelle vom Ende) die einfache Form:

$$v = \frac{2\,a\,P(\mu_0 - \mu)}{lS},$$

für die Intensität ergibt sich:

$$J = \frac{l\,P^2 (\mu_0 - \mu)^2}{6\,S}$$

und die Beziehung zwischen v und J wird:

$$v^2 = \frac{6\,a^2 J}{\varrho\, l^3}$$

(ϱ Gewicht der Längeneinheit der Saite). Der Druck allein schon bestimmt jetzt die Intensität, sie ist der Saitenlänge proportional, zur ersteren gehört dann für jede gewählte Streichstelle ein bestimmtes v. Beim Forte wird v gross, und damit es nicht zu gross werde, rückt man mit der Streichstelle näher an den Steg, beim Piano wird umgekehrt v klein und a kann grösser genommen werden. Man kann nicht bei grossem Druck sehr langsam oder bei kleinem Druck sehr rasch streichen.(?) Die Praxis der Spieler dürfte mit der letzten Gleichung wohl im Einklange sein. Jedenfalls lässt die Nothwendigkeit, eine solche Bedingungsgleichung zu erfüllen, um die gewünschte Intensität und Klangfarbe zu erhalten und das noch dazu bei verschiedenen Saitenlängen, erkennen, wie gross die Anforderungen an die Kunst der Bogenführung schon nach dieser einen Seite hin sind. F. A.

Wärmelehre.

79. ***Lad. Natanson.*** *Ueber thermodynamische Potentiale* (Ostw. Ztschr. **10**, p. 733—747. 1892). — Ueber den wesentlichen Inhalt dieser Abhandlung ist bereits nach dem Anzeiger der Krakauer Academie berichtet worden (Beibl. **16**, p. 655). In der vorliegenden Arbeit betont Verf. die vollkommene Symmetrie im Bau jener Gleichungen, welche das thermodynamische Gleichgewicht reversibler Processe durch Relationen zwischen den Differentialquotienten der vier thermodynamischen Functionen F, Φ, U, Ω zum Ausdrucke bringen. (Man sehe das obige Referat.) Bedeuten p_j, p_k zwei von den Parametern, welche den Zustand des Systems definiren, so repräsentirt die Relation

$$\left(\frac{d^2}{dp_j\, dj_k} - \frac{d^2}{dp_k\, dp_j}\right)(F, \Phi, U, \Omega) = 0$$

sehr allgemeine thermodynamische Relationen, von welchen ausgehend man zu speciellen Relationen zwischen den mechanischen Kräften J, der Entropie und den thermischen Coefficienten gelangt. Von den obigen vier thermodynamischen Functionen entspricht im Falle, dass das System neben der Temperatur nur noch durch einen Parameter bestimmt ist, die erste der freien Energie, $U - tS$, die zweite dem gewöhnlichen thermodynamischen Potential $U - tS + pv$, die dritte der inneren Energie U, die vierte der Summe $U + pv$. Entsprechend den Nebenbedingungen, welche erfüllt werden müssen, wenn die Variationen der ersten zwei Functionen Null gesetzt einen Gleichgewichtszustand ergeben sollen, werden sie folgeweise vom Verf. mit dem Namen „isothermisch adynamisches, isothermisch isodynamisches Potential“ belegt. Kčk.

80. ***Lad. Natanson.*** *Studien zur Theorie der Lösungen* (Ostw. Ztschr. **10**, p. 748—781. 1892). — Zwischen dem Lösungsmittel im beliebigen Zustande und der Lösung selbst besteht thermodynamisches Gleichgewicht, falls die der Masseneinheit entsprechenden Werthe des (isothermischen, isodynamischen) Potentials einander gleich werden, ein Satz der bestehen bleibt, wenn unter Intervention einer halb durchlässigen Wand der

Gleichgewichtsdruck in beiden Körpern ein verschiedener wird. Bei Problemen dieser Art spielt eine besondere Rolle die Function $f(h, p, t) = \zeta(p, t) - \varphi(h, p, t)$, worin h die Concentration und $\zeta(p, t)$, $\varphi(h, p, t)$ die thermodynamischen Potentiale der Masseneinheit des Lösungsmittels im reinen flüssigen Zustande, bez. in der Lösung bedeuten. Vermittels dieser a priori nicht gegebenen, sondern erst an der Hand der Erfahrung näher zu untersuchenden Function lässt sich eine einheitliche Theorie der Gefrierpunktsdepression, der Erniedrigung des Dampfdruckes, sowie des osmotischen Druckes herstellen.

I. Das reine Lösungsmittel stehe mit seinem Dampfe unter dem Drucke p_0 im Gleichgewicht bei der Temperatur t_0. Demselben Dampfdrucke entspreche die Temperatur t, falls das Lösungsmittel durch die (sehr verdünnte Lösung) ersetzt wird.

Bedeutet $\vartheta(p, t)$ das ähnlich verstandene Potential des Lösungsmittels in Dampfform, so gilt $\vartheta(p_0, t_0) = \zeta(p_0, t_0)$, $\varphi(h, p_0, t) = \vartheta(p_0, t)$. Durch Substitution in die Definitionsgleichung für $f(h, p, t)$ und eine Reihenentwickelung erhält man mit Rücksicht auf die Beziehung der hier vorkommenden Differentialquotienten zur Entropie der Masseneinheit die Relation

$$f(h, p_0, t) = (t - t_0) \frac{q}{t_0} \ldots \tag{1}$$

Dabei ist q die Dampfwärme des reinen Lösungsmittel.

Vergleicht man in ähnlicher Weise das Gleichgewicht der Körper „Dampf, Lösung“, „Dampf, Lösungsmittel“ bei identischer Temperatur, aber verschiedenem Drucke, so folgt

$$f(h, p, t_0) = (p_0 - p)(W - w) \ldots \tag{2}$$

$W w$ sind die specifischen Volumina des Lösungsmittels im damfförmigen und flüssigen Zustande. Für sehr verdünnte Lösungen werden die linken Seiten der Gleichungen (1) und (2) näherungsweise gleich, und daraus folgt mit Rücksicht auf den Satz von Clapeyron:

„Die Druckerhöhung, der man das reine Lösungsmittel unterwerfen muss, damit es so hoch siedet wie die Lösung, ist ebenso gross, als die Dampfdruckdepression, wenn beide Körper bei derselben Temperatur sieden.“

Aehnliche Formeln wie (1) und (2) ergeben sich, wenn man den Dampf durch das heisse Lösungsmittel ersetzt. Es

sei T_0 T die Gefriertemperatur des reinen Lösungsmittels und der Lösung, Q die Schmelzwärme. Dann gilt

$$f(h,\ P_0,\ T) = (T_0 - T)\frac{Q}{T_0}\ldots \qquad (3)$$

Es sei p_1 der Druck der Lösung, p_0 jener des reinen Lösungsmittels, daher $\tilde{\omega} = p_1 - p$ der sogenannte osmotische Druck. Aus der oben ausgesprochenen Gleichgewichtsbedingung $\zeta(h, p_1, t_0) = \zeta(h, p_0, t_0)$ folgt ohne weiteres

$$f(h, p_1, t_0) = \tilde{\omega} . w \ldots \qquad (4)$$

Bei gleichem p_1 und t ändert sich demnach f in ähnlicher Weise mit der Concentration h, wie der osmotische Druck $\tilde{\omega}$.

Im weiteren Verlaufe der Abhandlung beschäftigt sich Verf. mit den Consequenzen der naheliegenden Annahme, dass f von p unabhängig sei. Hieraus folgt eine interessante Folgerung

$$\tilde{\omega}\, w = (p_1 - p) = (p_0 - p)\,(W - w),$$

in welcher der osmotische Druck durch die specifischen Volumina des Lösungsmittes im dampftörmigen und flüssigen Zustande, sowie durch die Dampfdruckdepression ausgedrückt erscheint. In einer anderen Beziehung führt obige Annahme zu Widersprüchen.

Dagegen ergibt sich aus dem Werthe L für die Verdünnungswärme, die sich gleichfalls durch die Function $f(h, p, t)$ ausdrücken lässt, im Falle der äussersten Verdünnung, wo $L = 0$ gesetzt werden kann, $f = t . F(h)$. Es ist demnach f und mit ihm der osmotische Druck $\tilde{\omega}$ der absoluten Temperatur proportional, falls die Veränderlichkeit des specifischen Volums des flüssigen Lösungsmittels mit der Temperatur ausser Acht gelassen wird.

Verf. hat unter der Voraussetzung, dass f von p unabhängig und mit t proportional sei, die Werthe des f aus osmotischen Gefrierpunktsbeobachtungen und Dampfdruckdepressionen für bestimmte Temperaturen berechnet und eine ausreichende Coincidenz der verschiedenartig berechneten Isothermen der Function $f(h,\ p,\ t)$ an der Hand der Erfahrung bestätigt. Weiter ergab sich: Bei constanter Temperatur und wachsender Concentration nimmt zuerst der Quotient f_0/h ab, und zwar ziemlich stark bei sehr geringen Concentrationsgraden,

später immer langsamer, erreicht ein Maximum, um endlich angenähert proportional einem Linearausdrucke $a + bh$ (oder etwas langsamer) mit der Concentration zuzunehmen.

Die speciellen Gesetze von Wüllner, Blagden Raoult, Van't Hoff wären demnach entsprechend dem eben ausgesprochenen Verhalten der Function $f(h, t)$ der Concentration gegenüber passend zu modificiren.

A priori lässt sich nur unter Vorausstellung einer bestimmten Hypothese die Natur der Function klarlegen.

Dieselbe lautet: Die Analogie zwischen verdünnten Lösungen und Gasen hat darin ihren Grund, dass die Function φ (Potential für das Lösungsmittel in der Lösung) und das entsprechende Potential eines Gases in einem Gemenge — von der Zusammensetzung resp. des Gemenges in derselben Weise abhängig sind. Hiermit ergibt sich vom theoretischen Standpunkte $f(h, t) = Rt / \mu) \log [(n + n') / n]$. Dabei sind n n' die relativen Molecülzahlen, μ μ' die Moleculargewichte für das Lösungsmittel, resp. für den gelösten Körper. Es ist demnach f vom Drucke unabhängig und mit der absoluten Temperatur proportional.

Sonst möge noch hervorgehoben werden, dass das erfahrungsmässig festgestellte Verhalten der Function f der Concentration gegenüber, namentlich das Vorhandensein eines Minimums von f bei einer bestimmten Concentration auch bei Electrolyten in Gültigkeit bleiben dürfte, wodurch der Einfluss einer eventuellen Dissociation vollständig verdeckt wird, falls die Lösungen nicht gerade sehr verdünnt sind. Kčk.

---

81. ***P. de Heen.*** *Vergleichende Studie des Phänomens der Verdampfung und des Vorgangs der Lösung* (Bull. Acad. Roy. Belg. (3) **23**, p. 136—143. 1892). — Die von Van't Hoff nachgewiesene Analogie zwischen Gasen und Lösungen dehnt der Verf. auf ihre Entstehungsweise aus. Die Resultate einer vorhergehenden Arbeit (vgl. Beibl. **15**, 549. 1891; **16**, p. 195. 1892), die sich mit dem Verdampfungsprocess beschäftigt, werden hier für den Vorgang der Lösung fester Körper geprüft. Verf. stellt folgende Gesetze auf:

(1) $$v = P\varsigma \times A,$$

worin v die Verdampfungs- resp. Lösungsgeschwindigkeit, P das Moleculargewicht, ς die Dampf- resp. Lösungspannung und A eine Constante ist.

(2) $$v_t = v_0 \varsigma V,$$

worin V die Strömungsgeschwindigkeit in einer Capillarröhre bedeutet. v_0 wird für eine bestimmte Anfangstemperatur $= 1$ gesetzt.

(3) $$v = V(s - p) \times A',$$

worin s die Maximalspannung des Dampfes resp. die Menge des in 100 gr Wasser löslichen Salzes, p die wirklich vorhandene Spannung resp. das Gewicht des wirklich gelösten Salzes angibt und A' eine neue Constante ist. R. W.

---

82. *G. Jäger. Ueber die Temperaturfunction der Zustandsgleichung der Gase* (Wien. Ber. 101, p. 1675—1684. 1892). — Nach Clausius rühren die Abweichungen des Verhaltens der Gase vom Mariotte-Gay-Lussac'schen Gesetze zum Theile daher, dass bei tieferen Temperaturen die Molecüle sich theilweise associiren. Es müssen sich daher auf diesen Fall die Gesetze der Dissociation der Gase anwenden lassen. Führt man in die Gleichung

$$p = \frac{N m u^2}{3(v - b)}$$

den Werth $N = N_1 + 2 N_2$ ein, wobei N_1 die Zahl der nichtdissociirten, N_2 jene der dissociirten Molecüle ist, und beachtet man, dass nach der Dissociationstheorie

$$N_1 = \frac{N_2^2}{v} f(t)$$

ist, so erhält man, wenn man für $f(t)$ die (Wien. Ber. 101, p. 1187 ff. — Beibl. 16, p. 248) gefundene Temperaturfunction einsetzt,

$$p = \frac{R T}{v - b} - \frac{a e^{\gamma / T}}{T (v + c)^2},$$

wobei γ eine Constante bedeutet. Es lässt sich durch diese Gleichung thatsächlich der Zustand der Gase und Flüssigkeiten vollständig wiedergeben.

---

83. ***E. H. Amagat.*** *Ueber die Gesetze der Zusammendrückbarkeit von Flüssigkeiten* (C. R. 115, p. 638—642. 1892). — Verf. bestimmte für eine Reihe von Flüssigkeiten und bei verschiedenen Temperaturen die Abhängigkeit des specifischen Volumens vom Drucke in dem Intervalle von 1 bis 3000 Atmosphären. Er bediente sich dabei schon früher beschriebener Apparate und Methoden (vgl. Beibl. 10, p. 665. 1886; **11**, p. 758. 1887; **15**, p. 312. 1891). Von den Endergebnissen sei zunächst eine Reihe von Werthen des mittleren Compressibilätscoefficienten

$$\mu = \frac{1}{v} \cdot \frac{\Delta v}{\Delta p}$$

bei niederen Temperaturen hergesetzt:

Druckgrenzen in Atmosph.	$\mu . 10^7$							
	Wasser	Aether			Alkohol		Schwefelkohlenst.	
	0°	0°	20,20°	49,95°	0°	40,35°	0°	49,15°
1—500	475	1072	1254	—	769	950	657	—
500—1000	416	708	784	900	566	667	527	—
1000—1500	358	587	592	658	458	512	429	512
1500—2000	324	452	477	526	385	423	367	436
2000—2500	292	371	395	441	331	366	329	377
2500—3000	261	317	338	366	284	295	290	—

Druckgrenzen in Atmosph.	$\mu . 10^7$							
	Methylalkohol	Propylalkohol	Allylalkohol	Aceton	Aethylchlorür	Aethylbromür	Aethyljodür	Phosphorchlorür
	0°	0°	9,60°	0°	0°	10,10°	10,60°	10,10°
1—500	794	691	691	816	1030	894	738	723
500—1000	583	518	511	588	693	634	562	543
1000—1500	470	423	427	472	546	501	462	453
1500—2000	400	361	361	400	444	422	384	384
2000—2500	345	312	315	350	386	364	344	328
2500—3000	294	272	—	—	—	—	305	286

Um weiter einen Einblick in die Abhängigkeit der Grösse μ von der Temperatur zu gewinnen, studirte Verf. besonders eingehend das Verhalten von Aether und von Alkohol bis hinauf zu 200°, während die Drucke zwischen 1 und 1000 Atmosphären variirt wurden. Folgende Zahlen sind den vom Verf. darüber gegebenen Tabellen entnommen:

Druckgrenzen in Atmosph.	$\mu \cdot 10^7$									
	für Aether					für Alkohol				
	0°	20°	80°	100°	198°	0°	20°	80°	100°	198°
1—50	1470	4764	—	—	—	959	1118	—	—	—
50—100	1329	1584	3150	3934	—	904	1024	1507	—	—
400—500	891	1004	1486	1736	2986	682	731	980	1091	2164
800—900	682	743	1002	1062	1626	551	584	736	792	1280
900—1000	654	706	891	974	1436	522	546	682	730	1190

Die Messungen lehren: für alle untersuchten Substanzen und für alle Temperaturen nimmt die Zusammendrückbarkeit — im Widerspruche mit den Versuchen Cailletet's vom Jahre 1872 — ab, wenn der Druck steigt. Der Temperaturcoefficient $\Delta\mu/\Delta t$ wächst rasch mit steigender Temperatur, er nimmt schnell ab mit wachsendem Drucke. Der Werth von

$$\frac{1}{\mu} \cdot \frac{\Delta\mu}{\Delta t}$$

scheint einem Maximum zuzustreben bei einer Temperatur, die für Aether schon im Intervalle der Versuche erreicht ist, für Alkohol dagegen höher als 200° liegen muss. D. C.

---

84. ***E. H. Amagat.*** *Ueber die Gesetze der Ausdehnung der Gase bei constantem Drucke* (C. R. **115**, p. 771—775. 1892). — Verf. gibt ausgedehnte Tabellen über den Werth der Grösse

$$\frac{1}{v} \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

(wo v das specifische Volumen an der unteren Grenze des Temperaturintervalles Δt bezeichnet) für die Gase Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Luft und besonders für Kohlensäure. Die Drucke gehen bis 3000 Atmosphären hinauf; der Temperaturbereich ist 0° bis über 200° C. Es zeigt sich, dass bei Kohlensäure der Ausdehnungscoefficient anfangs mit wachsendem Drucke steigt, um später wieder kleiner zu werden, wenn der Druck noch weiter zunimmt. Der Druck bei dem $1/v \cdot \Delta v/\Delta t$ für eine bestimmte Temperatur seinen Maximalwerth erlangt, ist um so grösser je höher jene Temperatur liegt. Analoge Beziehungen leitet Verf. ab über die Abhängigkeit der Grösse des Ausdehnungscoefficienten von der Temperatur. Es muss darüber jedoch auf das Original verwiesen werden, da nur auf Grund der gesammten Zahlenbelege eine vollständige Kenntniss der obwaltenden Verhältnisse gewonnen werden kann. D. C.

---

85. ***E. H. Amagat.** Ueber die Gesetze der Ausdehnung der Flüssigkeiten, Vergleich dieser Gesetze mit den bei den Gasen gültigen, Gestalt der Isothermen von Flüssigkeiten und von Gasen* (C. R. 115, p. 919—923. 1892). — Die Arbeit schliesst sich eng an die vorstehend referirten an. Zunächst werden folgende Tabellen über den Ausdehnungscoefficienten

$$\alpha = \frac{1}{v} \cdot \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

(v auf t^0 nicht auf 0^0 bezogen) bei constantem Drucke gegeben

Drucke	$\alpha . 10^6$ für Aether bei den Temperaturen						
	0—20°	20—40°	40—60°	60—80°	80—100°	100—138°	138—198°
50 Atm.	1511	1687	1779	1947	2112	—	—
100 „	1445	1528	1649	1782	1904	—	—
200 „	1319	1390	1469	1522	1614	1749	2156
300 „	1235	1271	1338	1366	1418	1502	1694
400 „	1153	1198	1225	1250	1305	1327	1486
500 „	1094	1117	1143	1157	1175	1216	1278
600 „	1045	1060	1074	1086	1098	1115	1165
700 „	999	1006	1027	1032	1026	1040	1078
800 „	958	961	985	981	962	983	1008
900 „	926	931	940	926	931	923	946
1000 „	900	900	905	894	888	880	890

Drucke	für Alkohol bei den Temperaturen					
	0—20°	20—40°	40—60°	60—80°	80—100°	100—198°
50 Atm.	1035	1077	1166	1238	—	—
100 „	1004	1039	1119	1199	1319	—
200 „	952	984	1038	1113	1216	1860
300 „	908	932	979	1043	1131	1621
400 „	873	894	933	974	1066	1456
500 „	848	854	890	929	1009	1330
600 „	822	819	862	887	956	1231
700 „	790	793	832	853	902	1160
800 „	757	777	796	824	871	1096
900 „	742	756	776	799	832	1039
1000 „	728	733	754	773	807	987

Drucke	Aether		Alkohol		Chloräthyl		Schwefelkohlenst.	
	0—20,2°	20,2—50,0°	0—19,8°	19,8—40,4°	0—8,5°	8,5—44,0°	0—19,4°	19,4—49,2°
500 Atm.	1093	1117	835	873	1110	1203	—	—
1000 „	894	905	719	725	840	983	807	835
1500 „	752	788	664	643	744	848	724	711
2000 “	680	699	609	603	666	759	652	670
2500 „	633	620	562	559	651	688	616	612
3000 „	579	571	535	512	—	—	566	—

Es folgt eine Discussion der Abhängigkeit des Coefficienten α von Druck und von Temperatur und es werden Parallelen zum Verhalten der Gase gezogen.

Im zweiten Theile der Abhandlung berechnet Verfasser für eine Reihe der von ihm untersuchten Flüssigkeiten und Gase (vgl. auch die vorhergehenden Referate) Punkte der Isothermen mit p als Abscissen $p.v$ als Ordinaten. Immer ergab sich eine gegen die Abscissenaxe schwach concave Krümmung der Curve. Ob die Neigung ihrer Tangente für genügend hohe Drucke und genügend hohe Temperaturen einem bestimmten Grenzwerthe zustrebt, gestatteten des Verf. Messungen nicht zu entscheiden. Jedenfalls gibt der jeweilig kleinste Werth des Winkelcoefficienten immer eine obere Grenze für das specifische Volumen beim absoluten Nullpunkte (das b der Klammer $(v-b)$ in den Zustandsgleichungen $\varphi(p\,t\,v)=0$).

D. C.

86. ***E. H. Amagat.*** *Ueber die Gesetze der Ausdehnung bei constantem Volumen für Gase und Flüssigkeiten. Druckcoefficienten* (C. R. 115, p. 1041—1045 und p. 1238—1242. 1892). — Es handelt sich in beiden Abhandlungen um die Grössen

$$\frac{1}{p}\cdot\frac{\Delta p}{\Delta t}=\beta$$

und

$$\frac{\Delta p}{\Delta t}=B$$

in ihrer Abhängigkeit von Druck (bez. specifischem Volumen) und Temperatur. $\Delta p/\Delta t$ den Mittelwerth der Aenderung des Druckes mit der Temperatur bei constantem Volumen in einem genügend eng begrenzten Druck und Temperaturgebiete nennt Verf. Druckcoefficienten dieses Gebietes. Die Werthe von β und B wurden in der Weise ermittelt, dass die aus den experimentellen Messungen erhaltenen Isothermennetze mit Linien gleichen specifischen Volumens zum Schnitt gebracht wurden. Leider muss von Mittheilung des sehr umfangreichen Zahlenmateriales Abstand genommen werden.

In der ersten Arbeit gelangt Verf. auf Grund des Studiums von Kohlensäure, Aethylen, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff zu folgenden Schlüssen:

Für Gase wächst der Druckcoefficient in sehr starkem

Maasse, wenn das Volumen abnimmt, d. h. wenn der Anfangsdruck bei 0° grösser wird. Der Coefficient β steigt anfangs bei abnehmenden Volumen, erreicht ein Maximum, das um so weniger ausgesprochen ist, eine je höhere Temperatur herrscht, und fällt dann wieder, wenn das Volumen noch weiter abnimmt.

Von der Temperatur zeigte sich die Grösse B bei den untersuchten Gasen nur sehr wenig abhängig. Völlig unabhängig von der Temperatur scheint sie für alle Drucke zu werden, wenn die Temperatur genügend hoch ist und wahrscheinlich für beliebige Temperaturen, sofern der Druck einen genügend grossen Werth hat. Hinsichtlich der Aenderungen von β folgt daraus, dass β unter allen Umständen nahe umgekehrt proportional dem Drucke sein muss. Ueber die Eigenthümlichkeiten der verschiedenen Gase im Einzelnen sei auf das Original verwiesen.

Die theoretischen Sätze der zweiten Mittheilung sind Folgerungen aus Versuchen über das Verhalten von Aether, Alkohol, Schwefelkohlenstoff und Methylalkohol.

Auch hier wächst B ungeheuer rasch mit dem Drucke. Die Steilheit des Wachsthums erwies sich ziemlich unabhängig von der Temperatur. Auch, was die geringe Abhängigkeit des Druckcoefficienten von der Temperatur angeht, verhielten sich die untersuchten Flüssigkeiten den Gasen analog. Für Aether nahm B ein wenig ab, wenn t stieg; das umgekehrte war bei Alkohol der Fall. Sonach gilt für β auch bei Flüssigkeiten das oben bei den Gasen gesagte. D. C.

---

87. ***E. H. Amagat.*** *Ausdehnung und Zusammendrückbarkeit des Wassers* (C. R. **116**, p. 41—44. 1893). — In zwei grossen Tabellen (mit über 600 Einzeldaten) gibt Verf. für ein weites Druck- und Temperaturintervall das Volumen der Wassermasse an, welche bei 0° und 1 Atmosphäre Druck den Raum 1 ausfüllt.

Zwischen 1 und 1000 Atmosphären Druck wurden Versuche bis zu 100° hinauf angestellt. Für 198° angegebene Zahlen will Verf. nur als Näherungswerthe aufgefasst wissen. Dagegen wurde bei den Messungen im Temperaturgebiete 0° bis 49° mit dem Drucke bis zu 3000 Atmosphären gegangen.

Aus den nun folgenden Zusammenstellungen der Werthe des Compressibilitätscoefficienten

$$\mu = \frac{1}{v} \frac{\Delta v}{\Delta p}$$

seien einige Zahlen herausgegriffen:

im Druck-intervall	$\mu . 10^7$ für Wasser bei den Temperaturen						
	0°	5°	10°	50°	70°	100°	198°
1—100	511	493	483	449	462	478	—
100—200	492	475	461	425	439	468	800
400—500	455	444	430	399	398	434	677
800—900	406	393	389	362	366	382	585

im Druck-intervall	$\mu . 10^7$ bei den Temperaturen					
	0°	2,10°	4,35°	20,40°	40,45°	48,85°
1—500	475	467	460	434	417	418
500—1000	416	412	407	380	362	366
2000—2500	292	291	289	278	275	275
2500—3000	261	261	264	257	254	253

Die Zusammendrückbarkeit nimmt wie bei allen anderen Flüssigkeiten ab, wenn der Druck steigt und das schon bei den niedrigsten Drucken (1—50 Atmosphären). Mit steigender Temperatur nimmt die Compressibilität des Wassers anfangs ab, um bei höheren Temperaturen dann wieder grösser zu werden. Obwohl das Compressibilitätsminimum mit wachsendem Drucke immer weniger ausgesprochen hervortritt, ist es auch bei den höchsten vom Verf. angewandten Drucken noch erkennbar. Die Temperatur, bei welcher das Minimum liegt, sehr nahe 50°, scheint vom Drucke nicht merklich beeinflusst zu werden. D. C.

---

88. ***A. H. Leahy.*** *Ueber das Vertheilungsgesetz in einem System bewegter Molecüle* (Proc. Cambr. 7, p. 322—327. 1892). — Verf. führt unter der Voraussetzung, dass ein stationärer Gleichgewichtszustand zwischen zwei verschiedenen Arten kugelförmiger Molecüle möglich ist, einen recht einfachen Beweis dafür, dass die Vertheilung der Geschwindigkeiten nach dem Maxwell'schen Gesetze geregelt ist. Boltzmann bewies, dass einer beliebigen Geschwindigkeitsvertheilung eine gewisse

Function H entspricht, die in Folge der Molecülstösse bis zu einem Minimum abnimmt, dem die Maxwell'sche Geschwindigkeitsvertheilung entspricht. Dagegen bemerkt Verf., dass in diesen Rechnungen und zwar bei Berechnung der Stosszahlen die Voraussetzung des stationären Zustandes schon enthalten sei, und hält weiter dafür, dass es bis jetzt noch nicht bewiesen sei, dass eine anfängliche sonst beliebige Geschwindigkeitsvertheilung einem stationären Endzustande zustreben müsse.

Kčk.

---

89. ***J. Pionchon.*** *Ueber die specifische Wärme sowie die latente Schmelzwärme des Aluminiums* (C. R. **115**, p. 162—165. 1892). — Des Verf. Messmethode ist Beibl. **10**, p. 480, 1886 besprochen worden.

Was die Versuchsresultate angeht, so ergab sich die zur Erwärmung eines Grammes Aluminium von 0° C. auf t^0 nöthige Anzahl Calorien $q_0{}^t$ bis zu $t = 580^0$ hinauf

$$q_0{}^t = 0,393\,t - \frac{291,86\,t}{1517,8 + t}\,.$$

Für das Temperaturinterval $t = 630^0$ bis $t = 800^0$, dagegen fand Verf.

$$q_0{}^t = 0,308\,t + 46,9.$$

Zwischen den Temperaturen 580° und 630° spielen sich die höchst merkwürdigen Schmelzvorgänge des Aluminiums ab. Schon bei 580° wird die Curve der specifischen Wärme sehr steil um zwischen 623° und 628° fast vertical zu werden. Auch das mechanische Verhalten des Metalles zeigte an, dass der erst bei 628° vollendete Schmelzprocess sich schon von 580° an vorbereitet. In diesem Uebergangszustande erweist sich das Alluminium nämlich als zerreibbar und von körniger Structur wie feuchter Sand.

Die beiden mitgetheilten empirischen Formeln enthalten weiter die überraschende Thatsache, dass die latente Schmelzwärme des Aluminiums 80 Calorien beträgt, also ungefähr gleich der latenten Schmelzwärme des Wassers ist. D. C.

---

90. ***H. von Strombeck.*** *Ueber die specifische Wärme von Salzsoolen verschiedenen specifischen Gewichts* (Proc. chem. sect. Franklin Inst. Aug. 1892. 11 pp.). — Der Verf. hat mit einem Apparat, analog dem der Regnault'schen Mischungs-

methode, durch Eintauchen eines erhitzten Metallkörbchens voll Messingstifte in verschiedenprocentige Kochsalzlösungen, deren specifische Wärmen bestimmt und gefunden, dass die specifische Wärme der Lösungen stets kleiner ist, als die Summe der specifischen Wärmen von Salz und Wasser.

R. W.

91—95. **G. Hinrichs.** *Bestimmung der Oberfläche der Siedepunkte bei den normalen Paraffinen* (C. R. **114**, p. 1015—1018. 1892). — *Mechanische Bestimmung der Siedepunkte der Verbindungen mit einfacher Endsubstitution* (Ibid. p. 1064—1066). — *Mechanische Bestimmung der Siedepunkte von Verbindungen mit complexer Endsubstitution* (Ibid. p. 1113—1116 u. 1272—1275). — *Ueber die specifischen Wärmen der Atome und ihre mechanische Constitution* (Ibid. **115**, p. 239—242). — *Ueber die allgemeine Form der Siedepunktscurven von Verbindungen mit centraler Substitution* (Ibid. p. 314—316). — Arbeiten analog den in Beibl. früher referirten.

E. W.

---

96. **O. Lehmann.** *Ueber Condensations- und Verdampfungshöfe* (Ostw. Ztschr. f. phys. Chem. 9 (6), p. 671—672. 1892). — Analog den Wachsthumshöfen bei der Krystallisation bilden sich bei der Condensation von Dämpfen in der Nähe von Stoffen, welche diese Dämpfe absorbiren, Condensationshöfe; bei umgekehrtem Vorgange kann man von einem Verdampfungshofe sprechen, analog dem Lösungshofe bei Krystallen. Verf. verweist auch auf sein Buch „Molecularphysik" (1, p. 318. 337).

v. Mbg.

---

97. **J. Aitken.** *Ueber einige Begleiterscheinungen der Nebelbildung* (Proc. R. Soc. London **51**, p. 408—439. 1892; Naturwiss. Rundschau 7, p. 585—588. 1892). — Die Abhandlung zerfällt in zwei Theile. Der erste ist dem eigenthümlichen Verhalten des Dampfstrahles gewidmet, das zuerst von R. v. Helmholtz beobachtet und dann von ihm im Verein mit F. Richarz näher studirt worden ist (vgl. Wied. Ann. **32**, p. 1. 1887 und **40**, p. 161. 1890) und das der Verf. im Gegensatz zum gewöhnlichen Anblick eines Dampfstrahles als die „dichte Condensationsform" bezeichnet. Der Verf. findet, dass diese dichte Condensation bewirkt werden kann auf fünf verschie-

denen Wegen: durch Electrisirung, durch Vermehrung der Zahl der Staubtheilchen, durch niedrige Lufttemperatur, durch hohen Dampfdruck und durch Hindernisse vor dem Strahl oder Rauhigkeiten der Mündung des Dampfrohres (die von v. Helmholtz und Richarz gefundene Einwirkung chemischer Processe erwähnt der Verf. nicht).

Die Wirkung der Electrisirung schreibt der Verf. nicht wie Bidwell einer Vergrösserung der Tröpfchen, sondern einer Vermehrung ihrer Zahl zu, indem sich die Tröpfchen in Folge der Electrisirung des Strahles abstossen und das Zusammenfliessen der sich bildenden kleinen Tröpfchen zu grösseren verhindert wird. Die Wirkung von Flammen auf einen Dampfstrahl in ihrer Nähe erklärt der Verf. durch die Vermehrung der Zahl der Staubkerne, da nur, wenn die Verbrennungsproducte mit dem Strahle in Berührung kommen, die Wirkung eintritt. Sehr auffallend erscheint der Einfluss der Lufttemperatur. Der Verf. fand, dass der Strahl bei Temperaturen der umgebenden Luft unter 46° F. dichte Condensation zeigte; bei Erwärmung über 46° F. verschwand diese allmählich und erst von da an konnte ein Einfluss der Electrisirung oder des Staubgehaltes auf den Strahl wahrgenommen werden. Der Verf. meint, dass die Erscheinung einer Wirkung der Oberflächenhaut der Tröpfchen zuzuschreiben sei; diese sei bei Temperaturen unter 46° F. so beschaffen, dass sie ein Zusammenfliessen der Tröpfchen verhindere. Derselbe Einfluss zeigt sich bei dem Rayleigh'schen Versuche der Zerstäubung eines Wasserstrahles durch starke Electrisirung; auch hier findet die Zerstreuung nur statt, wenn die Temperatur des Wassers unter einer gewissen Grenze (155° F.) liegt. Ob bei den beiden verschiedenen Experimenten die kritische Temperatur dieselbe ist, hat der Verf. nicht mit Sicherheit festzustellen vermocht, wegen der Schwierigkeit die Temperatur der Tröpfchen im Dampfstrahle zu bestimmen. Die vermuthete Eigenthümlichkeit der Oberflächenhaut liesse sich nach dem Verf. vielleicht in der Weise erklären, dass die Tröpfchen im allgemeinen auf ihrer Oberfläche von einer Schicht verdichteter Luft umhüllt sind, die die Berührung zweier Tröpfchen verhindert, dass aber mit steigender Temperatur die Wirkung dieses Luftpolsters durch die zunehmende Spannung des Wasser-

dampfes vermindert und schliesslich aufgehoben wird. Ist bei höherer Lufttemperatur die Condensation die gewöhnliche, so kann sie durch Steigerung des Dampfdruckes wieder in die dichte Form übergeführt werden. Die Wirkung der Steigerung des Dampfdruckes dürfte der dadurch herbeigeführten intensiveren Mischung des Dampfes mit der Luft zuzuschreiben sein, wodurch die Temperaturerniedrigung des Dampfes und die Menge der zur Wirkung kommenden Staubkerne vergrössert werde. In gleicher Weise erklärt sich die Wirkung von Hindernissen oder Rauhigkeiten der Oeffnung als verstärkte Mischung infolge der entstehenden Wirbel. Von diesen verschiedenen Agentien wirken abkühlende Gegenstände und Hindernisse nur in unmittelbarer Nähe der Oeffnung, Electrisirung und Verbrennungsproducte auch in 3—4 cm Entfernung von der Mündung.

Im zweiten Theile behandelt der Verf. die Färbungen, welche bei der Nebelbildung im durchfallenden Lichte auftreten, und zwar sowohl im Dampfstrahl als auch bei Nebelbildung durch rasche Ausdehnung feuchter Luft. Dass über diese Farbenerscheinungen in den Arbeiten von R. v. Helmholtz, Battelli und besonders Kiessling (vgl. Beibl. **13**, p. 890) bereits ein reiches Material vorliegt, erwähnt der Verf. nicht. Seine eigenen Arbeiten bringen nichts wesentlich Neues zur Kenntniss dieser Erscheinungen bei. Es handelt sich in der Hauptsache um die Färbung des direct hindurchgehenden Lichtes, und der Verf. hat die Versuchsanordnung zur Beobachtung dieser Färbungen etwas verbessert, beim Dampfstrahl, indem er ihn durch ein Glasrohr von passenden Dimensionen leitet, um den Vorgang möglichst constant zu halten, und bei den Versuchen nach Kiessling, indem er die Ausdehnung in längeren Röhren, die an den Enden mit Glasplatten verschlossen sind, erfolgen lässt. Die auftretende Farbe hängt von der Grösse der Tröpfchen und diese bei bestimmtem Staubgehalte wieder von dem Grade der Expansion ab; die bei zunehmender Expansion sich zeigende Farbenfolge ist dieselbe wie bei den Interferenzerscheinungen dünner Blättchen, und der Verf. ist deswegen geneigt, die ganze Erscheinung auf Interferenz zurückzuführen; doch fehlt die Farbenreihe der ersten Ordnung. Die Tiefe oder der Sättigungsgrad einer jeden Farbe hängt von

der Anzahl der Tröpfchen, also vom Staubgehalt ab, und der Verf. benutzt diesen Umstand zur Construction eines Apparates, der eine ungefähre Schätzung des Staubgehaltes der Luft aus dem Sättigungsgrad einer bestimmten durch Expansion hervorgerufenen Farbe (der Verf. verwendet das besonders gut zu beobachtende Blau) ermöglicht. Das Instrument nennt der Verf. Koniskop. W. K.

---

98. ***J. Aitken.*** *Ueber die festen und flüssigen Theilchen in Wolken* (Trans. Edinburgh Soc. **36**, p. 313—319. 1892). — Der Aufsatz enthält im wesentlichen dasselbe, wie ein Bericht in Nature, über den Beibl. **16**, p. 19 referirt worden ist. Nachzutragen wäre die Bemerkung, dass die Dichte, d. h. der Grad der Undurchsichtigkeit der Wolken hauptsächlich von der Zahl der Wassertröpfchen und erst in zweiter Linie von der Zahl der ebenfalls vorhandenen Staubtheilchen abzuhängen scheint. W. K.

---

99. ***G. Bakker.*** *Ueber eine Eigenschaft der Verdampfungswärme* (Ostw. Ztschr. **10**, p. 558—562. 1892). — Verf. gibt zwei analytische Beweise des von Mathias ausgesprochenen Satzes, dass die Curve, welche zu Abscissen die Temperaturen die Verdampfungswärmen zu Ordinaten hat, bei der kritischen Temperatur eine verticale Tangente haben muss. Die erste Ableitung geht von der bekannten Formel

$$A\,T\frac{d\,p}{d\,T} = \frac{r}{s-\sigma}$$

aus. A ist der reciproke Werth des mechanischen Wärmeäquivalentes, p Druck, T absolute Temperatur, r Verdampfungswärme, s und σ sind die specifischen Volumina von Dampf und Flüssigkeit. Da bei der kritischen Temperatur die rechte Seite die unbestimmte Form $0/0$ annimmt, so müssen statt r, s, σ ihre Differentialquotienten nach T gesetzt können. Nun convergirt bei der kritischen Temperatur ds/dT nach $-\infty$, $d\sigma/dT$ aber nach $+\infty$. Da aber die linke Seite bei der kritischen Temperatur einen endlichen Werth hat, so folgt

$$\frac{d\,r}{d\,T_c} = -\infty. \qquad \text{q. e. d.}$$

Der andere Beweis ist auf dem Boden der im zweiten Theile des Referates Beibl. **13**, p. 371, 1889 dargelegten Anschauungen geführt. D. C.

---

100. ***A. Berget.** Optische Methode zur Bestimmung der Wärmeleitung metallischer Stäbe* (C. R. **114**, p. 1350—1352. 1892). — Die Verlängerung Δl eines im Verhältniss zu seinem Querschnitt unendlich langen Stabes von der Länge l, welcher am einen Ende die Temperatur 0^0 besitzt, während das andere Ende auf T-Grad gehalten wird, ist $\Delta l = \lambda T / a$, wo λ den linearen Ausdehnungscoefficienten bedeutet und a definirt ist durch $a^2 = hp / ks$. Es bezeichnet hierbei h den Coefficienten der äusseren, k denjenigen der inneren Wärmeleitung, s den Querschnitt des Stabes, p seinen Umfang. Werden nun zwei Stäbe von gleichem Querschnitt, die vernickelt oder vergoldet sind, an ihrem einen Ende auf die gleiche Temperatur erwärmt, so erhält man für das Verhältniss ihrer Verlängerung (da h für beide gleich gross ist) $\Delta\lambda : \Delta\lambda_1 = (\lambda : \lambda_1)\sqrt{k : k_1}$.

Ist nun λ und λ_1 bekannt, so liefert die Beobachtung von $\Delta\lambda : \Delta\lambda_1$ das Verhältniss der inneren Wärmeleitung beider Stäbe $k : k_1$. Das Verhältniss $\Delta\lambda : \Delta\lambda_1$ lässt sich aber durch Interferenzbeobachtung (Newton'sche Ringe) genau bestimmen. Verf. behält sich derartige Messungen vor. W. J.

---

101. ***Ch. Lees.** Ueber die Wärmeleitung von Krystallen und anderen schlechten Leitern* (Proc. Roy. Soc. **50**, p. 421—423. 1892). — Von der Wärmeleitung in Krystallen ausgehend dehnt der Verf. seine Untersuchungen auf eine Reihe von schlecht leitenden Substanzen aus. Er bringt die Substanz in Scheibenform zwischen zwei an Fäden horizontal aufgehängte, coaxial gerichtete Messingstangen von je 1,9 cm Durchmesser und 34 cm Länge, die von einer Seite her erwärmt werden. Die der Scheibe zugewandten Seiten der Stäbe sind amalgamirt. Der Verlauf der Temperatur in den Stäben mit und ohne zwischengebrachte Scheibe wird durch Thermoelemente gemessen, die in mit Hg gefüllte kleine Löcher eintauchen. Die Wärmeleitung in den Messingstäben wurde vorher besonders untersucht und zu 0,27 C.G.S.-Einheiten ermittelt. Die Dicken der Scheiben variirten. Folgende sind seine Resultate:

	C.G.S.-Einheiten		C.G.S.-Einheiten
Crownglas	0,0024	Reiner Gummi	0,00038
Flintglas	0,0020	Schwefel	0,00045
Steinsalz	0,014	Ebonit	0,00040
Quarz i. d. Axe	0,030	Guttapercha	0,00046
Quarz senkr. z. Axe	0,016	Papier	0,00031
Kalkspath i. d. Axe	0,010	Asbestpapier	0,0006
Kalkspath senkr. z. Axe	0,0084	Mahagoni	0,00047
Glimmer senkr. z. Spalteb.	0,0016	Wallnuss	0,00036
Weisser Marmor	0,0071	Kork	0,00013
Schiefer	0,0047	Seide	0,00022
Schellack	0,00060	Baumwolle	0,00055
Paraffin	0,00061	Flanell	0,00023

R. W.

Optik.

102. ***A. Tischner.*** *Le mouvement de la lumière* (11 pp. Leipzig, G. Fock, 1892). — Soweit die nicht blos durch ihr mangelhaftes Französisch unverständliche Arbeit erkennen lässt, scheint der Verf. die Existenz der Aberration und Nutation leugnen zu wollen. W. K.

---

103. ***V. Volterra.*** *Ueber die Lichtschwingungen in isotropen Mitteln* (Rendic. R. Accad. dei Lincei (5) 1, 2. Sem., p. 161—170. 1892). — Der Verf. weist darauf hin, dass sich jener Kirchhoff'sche Satz, der gewissermaassen die allgemeinste Fassung der Huygens'schen Principes darstellt, auf beliebige Dimensionen verallgemeinern lässt. Der Verf. betrachtet die allgemeine Differentialgleichung:

$$\frac{\partial^2 V}{\partial t^2} = a^2 \sum_1^m {}_i \frac{\partial^2 V}{\partial x_i^2},$$

und behandelt zunächst den Fall $m = 2$, also den Fall cylindrischer Wellen, zeigt, wie man auch in diesem Falle zu Formeln gelangen kann, die den Kirchhoff'schen analog sind, und gibt zum Schluss entsprechende Formeln für den allgemeinen Fall eines beliebigen m, bei dem unterschieden werden muss, ob m gerade oder ungerade. Die Einzelheiten lassen sich nicht wiedergeben, dürften auch von vorwiegend mathematischem Interesse sein. W. K.

104. ***M. Le Blanc. Eine einfache Methode zur Bestimmung von Brechungsexponenten optisch-isotroper Körper*** (Ztschr. f. phys. Chem. 10, p. 433—449. 1892). — Bei der Anwendung des Pulfrich'schen Totalreflectometers zur Messung der Brechungsexponenten von Flüssigkeiten beobachtet man, dass feste Gemengtheile in der Flüssigkeit die Grenze der Totalreflexion verwaschen erscheinen lassen. Diesen Umstand hat der Verf. benutzt, um eine sehr bequeme Methode zur Bestimmung der Brechungsexponenten fester Körper darauf zu gründen. Bringt man nämlich in das Gefäss eine Messerspitze der zu untersuchenden, festen Substanz in gepulvertem Zustande, so erscheint bei Benutzung einer beliebigen Flüssigkeit die Grenze zunächst verwaschen; ändert man aber durch Zusatz einer passenden zweiten Flüssigkeit den Brechungsexponenten des Gemisches so, dass er sich dem des festen Körpers stetig nähert und ihn schliesslich überholt, so erscheint die Grenze in dem Augenblicke vollkommen scharf, in dem die Brechungsexponenten der festen Substanz und der Flüssigkeit mit einander übereinstimmen. Die Einstellung auf die Grenze in diesem Augenblicke gibt dann unmittelbar den Brechungsexponenten des festen Körpers. Die Fixirung des richtigen Punktes gelingt mit unerwarteter Schärfe, sodass diese Methode die Brechungsexponenten fester Körper mit derjenigen Genauigkeit ergibt, deren der Pulfrich'sche Apparat in seiner üblichen Anwendung auf Flüssigkeiten überhaupt fähig ist, d. h. bis auf eine Einheit der 4. Decimale. Die Schärfe der Einstellung wird wesentlich bedingt durch den Umstand, dass, sobald die Flüssigkeit anfängt stärker zu brechen als der feste Körper, im hellen Theile des Gesichtsfeldes unmittelbar an der Grenze ein intensiv heller Streifen auftritt, der — nach Ansicht des Ref. — der Totalreflexion des Lichtes an den Pulvertheilchen im Innern der Flüssigkeit zuzuschreiben sein dürfte (vgl. Soret, Beibl. 16, p. 284). Als Flüssigkeit verwendet der Verf. α-Bromnaphtalin $n = 1{,}6626$, das mit Aceton ($n = 1{,}359$) verdünnt wird. Untersucht wurden Kalialaun, Flussspath, Steinsalz und Sylvin, für die vollkommene Uebereinstimmung mit den Beobachtungen Anderer gefunden wurde. Doch ist zu bemerken, dass die Pulvertheilchen optisch ganz homogen sein müssen; mit gewöhnlichen Chlornatrium- oder Chlorkalium-Krystallen waren

keine brauchbaren Ergebnisse zu erzielen. Ein grösseres Quantum des Pulvers ist nicht erforderlich; es genügt, wenn die Fläche des Glasprismas in dünner Schicht von dem Pulver bedeckt ist.

Die Methode ist im Grunde nichts anderes als eine Untersuchung der Christiansen'schen Monochrome (vgl. Wied. Ann. 23, p. 298; 24, p. 439) mittels Totalreflexion. Bei der spectrometrischen Untersuchung hatte Christiansen das eigenthümliche Resultat gefunden, dass der Brechungsexponent der Mischung des festen Körpers und der Flüssigkeit von denen der Bestandtheile verschieden wäre. Daraus könnte gegen die vorliegende Methode ein Einwand erhoben werden. Der Verf. hat daher eine genaue Untersuchung einiger Glasproben aus der Zeiss'schen Werkstätte angestellt, deren Brechungsexponenten vor der Zerkleinerung in jener Werkstätte genau festgestellt worden waren. Das Ergebniss hat aber die Richtigkeit und Sicherheit der Methode nur bestätigt. Darauf hat der Verf. eine directe Widerholung des spectroskopischen Experimentes Christiansen's angestellt, hat aber die von Jenem beobachteten Eigenthümlichkeiten nicht wahrnehmen können. Wichtig ist endlich die Bemerkung, dass auch der Brechungsexponent des ordentlichen Strahles einaxiger Krystalle mit der vorgeschlagenen Methode bestimmt werden kann. W. K.

---

105. ***J. Macé de Lépinay* u. *A. Perot.*** *Beitrag zum Studium der Luftspiegelung* (Ann. de chim et de phys. (6) 27, p. 94—138. 1892). — Den Eingang der Arbeit bilden einige historische Bemerkungen und eine kurze Andeutung der Theorie der Luftspiegelung. Leider scheint den Verf. die grosse Arbeit von Tait (vgl. Beibl. 6, p. 872) entgangen zu sein, in der die Theorie der Luftspiegelung eine neue und sehr eigenartige Behandlung erfahren hat. Im Hinblick auf die complicirten und nicht mehr zu discutirenden Ausdrücke, die die Theorie für den Gang der Lichtstrahlen unter den natürlichen Bedingungen der Luftspiegelung ergibt, haben es die Verf. vorgezogen, diese Trajectorien experimentell zu verfolgen. In einem 1 m langen, 5 cm breiten, 15 cm hohen Glastroge werden Lösungen von Kochsalz oder Chlorcalcium und Wasser vorsichtig übereinander geschichtet. In dieses Medium mit con-

tinuirlich nach oben abnehmenden Brechungsexponenten tritt ein flaches Bündel von Parallelstrahlen horizontal ein und kann durch einen drehbaren Spiegel in beliebiger Weise gegen die Verticale gerichtet werden. Der Gang der Lichtstrahlen wurde untersucht entweder, indem man durch Sondiren mit einer kleinen Glasperle, die Stellen, an denen die Perle beleuchtet wurde, aufsuchte, oder einfacher durch Einsenken einer grossen, diagonal gestellten, in Quadratcentimeter getheilten Platte, auf der das ganze Lichtbündel sich unmittelbar abzeichnete. Zeichnet man die so erhaltenen Trajectorien zusammen auf ein Papier in der Weise, dass sie den Verlauf der von einem Punkte ausgehenden Lichtstrahlen darstellen, so ist der geometrische Ort ihrer zweiten Schnittpunkte die Brennlinie dieses Strahlenbündels. Für diese Brennlinie ergibt sich nach den Untersuchungen der Verf. eine sehr eigenthümliche Form, sie besteht aus zwei schwach gekrümmten, in einer Spitze sich berührenden Zweigen. Die Verf. folgern daraus, dass in einem unendlich ausgedehnten Mittel die normale Erscheinung der Luftspiegelung in der Entstehung von drei Bildern besteht. Die Möglichkeit dreier Bilder, wie sie Vince thatsächlich beobachtet hat, ist in anderer Weise auch schon von Tait theoretisch erörtert worden.

Des weiteren construiren die Verf. mit Hülfe der gefundenen Trajectorien gewisse Hülfsflächen, die eine noch eingehendere Analyse der Erscheinungen gestatten; doch lassen sich diese Betrachtungen im Auszuge und ohne Zeichnungen nicht wiedergeben. Die Verf. behandeln sodann den Einfluss des Bodens in natürlichen Fällen der Luftspiegelung, wobei sie eine natürliche Luftspiegelung nur von der Art kennen, dass die Brechungsexponenten nach unten hin abnehmen. In solchem Falle wird der Verlauf aller Trajectorien, die über einen gewissen Grenzwinkel hinausgehen, durch den Boden abgeschnitten. Der ganze Raum zerfällt dann in vier Theile, der erste Theil wird von gar keinen Lichtstrahlen getroffen, und daher ist ein Object in ihm im Ausgangspunkte der Trajectorien nicht sichtbar; im zweiten Theil geht durch jeden Punkt nur eine Trajectorie, jedes Object ist einfach und aufrecht sichtbar. Der dritte und der vierte Theil liegen innerhalb der Brennlinie, indem der Raum zwischen den beiden Aesten der Brenn-

linie durch die den Boden tangirende Grenztrajectorie noch in zwei Theile von verschiedener Wirkung getheilt wird; Objecte in dem einen Theile sind dreifach, Objecte in dem anderen nur zweifach sichtbar. Von Interesse ist ferner die Bemerkung, dass die Spitze der Brennlinie geradezu als Bild des Ausgangspunktes der Lichtstrahlen zu betrachten ist. Die Verf. haben diese Sätze über die Brennlinie direct an ihrem Apparate geprüft, indem sie das Parallelstrahlenbündel durch eine Cylinderlinse zu einem stark convergenten Strahlenbündel machten. Auf diese Weise konnte die Brennlinie direct sichtbar gemacht und andererseits die durch die Lage zur Brennlinie bedingte Art der Sichtbarkeit eines Objectes geprüft werden. Diese Untersuchungen bestätigten die Folgerungen der Verf. Hinsichtlich der günstigsten Bedingungen zur Wahrnehmung der Luftspiegelung ergab sich, dass der Abstand der Spitze der Brennlinie vom Beobachter dann am geringsten ist, wenn beide in derselben Horizontalebene liegen. Den Schluss der Abhandlung bildet eine Wiedergabe der Untersuchungen über die die Luftspiegelung begleitenden Interferenzerscheinungen, über die bereits früher berichtet worden ist (Beibl. 13, p. 939—940). W. K.

106. ***J. M. Eder und E. Valenta.*** *Ueber einige neue Linien im brechbarsten, ultravioletten Emissionsspectrum des metallischen Calciums* (Wien. Anz. 1892, p. 252—253). — Gelegentlich einer Untersuchung über das Emissionsspectrum des Calciums bei verschiedenen Temperaturen fanden die Verf. eine bis jetzt unbekannte Liniengruppe im äussersten Ultraviolett auf, welche eine kleinere Wellenlänge hatte als die brechbarste bis jetzt von Kayser und Runge im Bogenspectrum des Calciums beobachtete Ca-Linie, $\lambda = 2200{,}8$. Diese Linien traten im kräftigen Inductionsfunken deutlich auf und besitzen nachfolgende Wellenlängen und relative Helligkeiten i (für die hellste Calciumlinie wurde $i = 10$, die schwächste $i = 1$ gesetzt).

	Eder-Valenta	i	Kayser-Runge		Eder-Valenta	i
Ca-Linie,	λ = 2276,0	3	2275,6		λ = 2140,3	3
	2259,5	1			2138,0	1
Hauptlinie	2208,3	4			2131,2	1
	2200,5	1	2200,8		2128,0	1
Hauptlinie	2197,6	3		Hauptlinie	2112,9	3
	2170,0	1		Hauptlinie	2103,2	2
	2152,3	1				

E. W.

107. ***W. Ackroyd.*** *Ueber den Ursprung der Farbe. I. Beziehung des Molecular- und Atomvolumen zu der Farbe* (Chem. News 67, p. 27. 1893). — Der Verf. nennt die Reihenfolge der Farben: Weiss, blau, grün, gelb, orange, roth, braun, schwarz die metachromatische Scala. Er stellt den Satz auf: In einer Reihe von Molecülen mit einem constanten Radical *R'* und einem veränderlichen *R'* verschiebt sich mit wachsendem Gewicht von *R'* die Farbe nach dem sehr weiten Ende der Scala. Zugleich wächst das Molecularvolumen v_m. Wenn umgekehrt bei analogen Elementen das Atomvolumen wächst, so verschiebt sich die Farbe nach dem Schwarz. Beispiele sind folgende:

	v_m		v_m		v_m
HgO, roth	19,5	MgO, weiss	11,8	Al_2O_3, weiss	25,0
Hg_2O, schwarz	48,4	ZnO, gelblich	14,8	Cr_2O_3, grün	30,3
Bi_2O_3, gelb	56,7	CdO, braunroth	15,6	Fe_2O_3, rothgelb	30,3
Bi_2O_5, braun	84,1	HgO, roth	19,5		a_0
Sb_2O_3, weiss	49,9	ZnS, weiss	24,8	Schwefel, gelb	31,2
Sb_2O_5, gelb	49,1	CdS, gelb	31,9	Selen, roth	37,2
$CuSO_4$, weiss	44,0	HgS, schwarz	30,0	Chlor, grün	53,3
$CuSO_4,5H_2O$, blau	113,0			Brom, roth	53,9
$PtCl_2$, grün	45,8			Jod, dunkelroth	56,8
$PtCl_4,8H_2O$, gelb	196,7				

E. W.

---

108. ***D. Stapfer.*** *Gasglühlampen (System Auer)* (Bull. Soc. scient. et industr. Marseille. 12 pp. 1892). — Der Verf. gibt zunächst an, dass bei den electrischen Glühlampen 1 cbm für die Helligkeit einer 16-Carcellampe genügt, während in Bengelbrennern dazu 1,680 cbm nöthig sind; also weit mehr. Er bespricht dann die Versuche von Drummond, Teissié de Motey, Clamond, die Helligkeit von Gaslampen durch Einführung glühender Körper zu erhöhen. Dann wendet er sich zum Auer'schen Gasglühlicht, der Herstellung der Gewebe bei demselben, die je nach dem Oxyde des Lanthan, Zirkon, Thor, Yttrium oder Cer enthalten. — Der Mantel derselben hält 800 —1000 Stunden, einer hat bis 5000 Stunden gehalten. Im allgemeinen sollen etwa 40 Liter Gas für 1 Carcel verbraucht werden, also für 16 Carcel 640 Liter. Mit dem Alter des Mantels nimmt die Leuchtkraft ab, sie wird nach 300—500 Stunden merklich. Die Ersparniss gegenüber Gas beträgt ca. 40—50 Proc. Das Licht der Mäntel zeigt verschiedene

Farben je nach der Mischung, die Tabelle enthält die Angaben nach MacKean:

Ce	Di	E	La	Nb	Th	Y	Zr		Farbe
—	—	—	40	—	20	—	40	1	weiss
—	—	—	60	—	—	—	40	2	weiss
—	—	—	—	—	80	20	—	3	weiss
2	—	—	40	—	28	—	30	1	gelb
3	—	—	50	—	—	—	47	2	gelb
—	3	—	40	—	30	—	27	1	orange
—	—	—	50	10	40	—	—	2	orange
—	—	30	20	—	50	—	—	—	grün

Für die einzelnen Oxyde geben sich folgende Helligkeiten: Gasverbrauch 85 Liter pro Stunde, Druck am Brenner 25 mm.

	Leuchtkraft	Farbe
	Carcel	
Lanthan	2,36	Weiss
Zirkonium	1,28	„
Thorium	2,63	Bläulichweiss
Yttrium	2,08	Gelblichweiss
Cerium	0,42	Fast roth

Mit der Zeit ändert sich bei Gemischen der Oxyde die Helligkeit und die Farbe, indem eines der Oxyde sich stärker als das andere verflüchtigt, z. B. bei einem solchen aus 40 Proc. Lanthan und 30 Proc. Zirkon und kleinen Mengen von Cerium und Yttrium, waren nach 1000 Stunden nur noch 30 Proc. Lanthan vorhanden; da das Lanthan die grösste Leuchtkraft besitzt, so war das Licht dunkler geworden, aber zugleich weisser, wohl weil auch Cerium fortgeführt worden war.

E. W.

---

109. ***W. von Oechelhäuser.*** *Die Steinkohlengasanstalten als Lichtwärme- und Kraftcentralen. Vortrag* (gr. 4. 28 pp. M. 1,00. Dessau, P. Baumann, 1892). — Die vorliegende Schrift, die die Verwendung des Leuchtgases nach den verschiedensten Seiten hin behandelt und mit derjenigen der Electricität vergleicht, ist nach den vielen Seiten hin von Interesse. Nach diesem Aufsatz wäre dem Gasglühlicht von Auer Welsbach eine besonders grosse Zukunft beschieden. Wir verweisen noch auf das vorige Referat.

E. W.

---

110. ***A. Bartoli* und *E. Stracciati*. *Empirische Formel für die Absorption der Sonnenstrahlen in der Atmosphäre*** (Nuov. Cim. (3) 31, p. 193—208. 1892). — Bedeutet Q die durch die Masse ε der Atmosphäre hindurchgehende Strahlung, so ist die einzige rationelle Formel die Lambert-Pouillet'sche:

$$Q = A . p^{\varepsilon}$$

oder die genauere:

$$Q = A_1 p_1^{\varepsilon} + A_2 p_2^{\varepsilon} + \dots .$$

Aber A und p erweisen sich nicht als unabhängig von ε, so dass die ganze Beobachtungsreihe eines Vor- oder Nachmittages nicht durch jene Formel mit genügender Genauigkeit dargestellt werden kann. Die Verf. weisen nach, dass diesem Zwecke die empirische Formel $Q\varepsilon^n = C$ genügt, in der C und n Constanten sind und Werthe zwischen 0,25 und 0,70 besitzt. Vergleicht man diese Formel mit der rationellen, so sieht man, dass in dieser letzteren der Coefficient p mit der Dicke der durchstrahlten Schicht wächst, wie es schon von Rossetti und in einer früheren Arbeit von den Verf. gefunden worden war. W. K.

---

111. ***W. de W. Abney*. *Transmission des Sonnenlichtes durch die Erdatmosphäre. II. Zerstreuung in verschiedenen Höhen*** (Proc. R. Soc. London 51, p. 444. 1892). — Ein kurzer Auszug aus der Fortsetzung einer Arbeit, über deren ersten Theil Beibl. 12, p. 350 berichtet worden ist. Die Besprechung des Inhalts dürfte zweckmässiger auf Grund der zu erwartenden, ausführlichen Darlegung der Untersuchungen erfolgen. W. K.

---

112. ***A. Brester jr*. *Theorie der Sonne*** (Verhand. d. kon. Acad. von Wetenschappen Amsterdam (erste Sectie) Deel 1. Nr. 3. IV u. 168 pp. 1892). — Ein sehr eingehender Versuch, eine neue Theorie der Sonne zu entwickeln und zwar ausgehend von zwei Principien. 1. Alle glühenden Himmelskörper sind an sich in Ruhe und ihre innere Ruhe ist derart, dass die verschieden schweren Molecüle nach dem Einfluss der Schwere in concentrische Schichten geordnet, nie ihre Schichtung verlieren. 2. Die continuirliche Abkühlung der Gestirne ruft im allgemeinen in ihren äusseren Schichten eine intermittirende

Umwandlung chemischer Energie in Wärme hervor und bedingt dann periodische Wärmeeruptionen. Auf die Details der Betrachtungen, in denen früheren Untersuchungen in ausgiebigstem Maasse Rechnung getragen wird, einzugehen, würde zu weit führen. Die Sonnenprotuberanzen werden als locale Lichterscheinungen erklärt, die da auftreten, wo in der relativ ruhigen Sonnenatmosphäre die vorher dissociirten Bestandtheile sich unter Erkältung chemisch verbinden. Sie bilden also eine Luminescenzerscheinung. E. W.

---

113. ***E. Lagrange u. P. Stroobant.*** *Eine neue astrophotometrische Methode* (Bull. de l'Acad. Roy. de Belgique (3) 23, p. 811—827. 1892). — Die Methode beruht auf der Verwendung eines künstlichen Vergleichssternes. Eine Glühlampe ist neben dem Objectiv des Beobachtungsrohres angebracht; eine Irisblende und ein gläserner Doppelkeil befinden sich vor dieser Lampe. Ein in der Brennebene der Objectives befindlicher Spiegel wirft das Licht der Lampe durch eine seitliche Oeffnung in das Fernrohr; hier erzeugt eine Linse von kurzer Brennweite ein reelles Bild der Blendenöffnung und ein zweiter Spiegel wirft dieses Bild ins Ocular. Blende und Keil gestatten die Intensität dieses künstlichen Sternes messbar zu verändern. Ueber die Schwankungen der Lichtstärke der Glühlampe mit der Stromstärke haben die Verf. eine besondere Untersuchung angestellt, aus der hervorgeht, dass den Schwankungen der Spannung um 0,1 Volt, wie sie in der Praxis vorkommen würden (bei 8 Volt Gesammtspannung der Lampe), 7 Proc. Schwankung der Lichtstärke entsprechen würden. Um diese Fehlerquelle vermeiden zu können, würden bei den Versuchen fortlaufende Registrirungen der Lampenspannung erforderlich sein. W. K.

---

114. *Spectophotograph zur Messung von Sternbewegungen* (Naturwiss. Rundschau 7, p. 676. 1892). — Deslandres hat für das grosse Fernrohr der Pariser Sternwarte einen Spectrophotographen angeschafft, der gestatten wird, die Verschiebung der Spectrallinien nach Art der bekannten Potsdamer Untersuchungen, aber bis zu Sternen vierter Grössenordnung zu messen. Zur Erhöhung der Genauigkeit soll die Verschiebung

nicht bloss an einer *H*-Linie, sondern an sämmtlichen Linien des Wasserstoffs, Calciums und Eisens gemessen werden.
W. K.

---

115. ***W. Huggins* u. *Frau Huggins*.** *Ueber den neuen Stern im Fuhrmann* (Proc. Roy. Soc. **51**, p. 486—495. 1892). — Das Spectrum des neuen Sternes wird beschrieben und abgebildet, der sichtbare Theil nach directer Beobachtung, der ultraviolette Theil nach photographischer Aufnahme, und mit anderen Spectren verglichen. Die Ergebnisse stehen im wesentlichen in Uebereinstimmung mit denen anderer Beobachter, über die schon berichtet wurde (vgl. Beibl. 17, p. 207). Das plötzliche Aufleuchten und der schnelle, anfänglich periodisch schwankende Abfall der Lichtintensität dürfte auch nach der Ansicht von Herrn und Frau Huggins für die Annahme sprechen, dass man es bei diesem Vorgange mit der Umwandlung von Gravitationsenergie in Licht und Wärme zu thun habe.
W. K.

---

116. ***T. J. J. See*.** *Die Entwickelung der Doppelsternsysteme* (4°. 60 pp. 8 Tfln. Inaug.-Diss., Berlin, 1892). — Der Verf. untersucht streng dynamisch die säculare Wirkung der Gezeitenreibung auf ein System zweier sich gegenseitig anziehenden Flüssigkeitsmassen von geringer Viscosität und gleicher Grössenordnung namentlich die Wirkung auf die Excentricität der Bahnbewegung. Er gewinnt dadurch eine Theorie der Doppelnebel und der Entstehung von Doppelsternen aus diesen; ferner gelingt es ihm zu zeigen, warum die Doppelsternsysteme fast alle eine so grosse Excentricität angenommen haben. Die Methode schliesst sich eng an die G. H. Darwin'schen Untersuchungen über die Entwickelungsgeschichte des Erde-Mond-Systems an, und erhält grosse Eleganz durch ein graphisches Verfahren, welches die Beziehungen zwischen Energie des Systems, Starrheit und Configuration (letztere durch einen Punkt der Bewegungsebene bestimmt, den sog. „Leitpunkt") durch Curven in der Ebene zur Anschauung bringt (die Configuration durch die Bahn des Leitpunktes, der sog. „Isogyrisme"). Der Verf. zeigt, dass die Excentricität zweier zunächst in nahezu kreisförmigen Bahnen umeinander laufenden sphäroïdalen Flüssigkeitsmassen lange Zeit constant bleibt oder sich etwas ver-

kleinert, dass sie dann aber nach einem gewissen Energieverlust (z. B. durch Ausstrahlung), wenn infolge der Gezeitenreibung 11 Umläufe gleich 18 Axenumdrehungen geworden sind, wächst anfangs langsam, dann immer schneller und endlich ein Maximum erreicht, wenn zwischen Umlaufszeit und Rotationsdauer wieder dasselbe Verhältniss sich hergestellt hat. Nachher reducirt sich die Excentricität wieder sehr langsam bis auf Null durch die säculare Wirkung der elliptischen Halbumlaufsgezeiten und der Libration (wobei dann die vorher glühenden Massen sich schon verdunkelt haben).

Die Anwendung auf die Doppelnebel erhält eine sehr bedeutsame Unterlage durch das schöne Ergebniss der Poincaré'schen Untersuchung über das Jacobi'sche rotirende Flüssigkeitsellipsoid: wird das gewöhnliche Rotationsellipsoid rascher und rascher gedreht, so plattet es sich immer mehr ab, und wenn die Ellipticität etwa $^{3}/_{5}$ erreicht hat, hört es auf eine Rotationsfigur zu sein und geht in das Jacobi'sche dreiaxige Ellipsoid über. Bei weiterer Beschleunigung der Umdrehung deformirt sich auch dieses zu einer birnenförmigen Gestalt zu einem „Apioid" (ἄπιον = Birne); es hat nahe der Rotationsaxe eine Einschnürung, welche darauf hindeutet, dass die Masse die Neigung besitzt, sich in zwei comparable Massen zu theilen; die grössere Masse gestaltet sich kugelig aus, die kleinere strebt sich von der Urmasse loszulösen. Darwin kommt bei der Betrachtung des Vereinigungsprocesses zweier Massen auf ähnliche Uebergangsfiguren. Am Himmel sind sie durch die zahlreichen Doppelnebel vertreten. Es hat also einen tiefen dynamischen Grund, dass wir unter den Fixsternen eine so überwiegende Zahl von Doppelsternen antreffen. Sie bilden einen Haupttypus cosmischer Systeme. Unser Planetensystem mit seinem Hauptkörper und den an Masse verschwindend kleinen Nebenkörpern stellt einen Grenzfall dar, der auf eine grosse Unhomogenität des ursprünglichen Gasnebels hindeutet; die Planeten haben sich wahrscheinlich aus anfangs schon vorhandenen Klumpen gebildet und nicht aus Ringen, wie Laplace annahm. Der Verf. neigt also mehr den Kant'schen cosmogonischen Ansichten zu. Eb.

117. ***W. J. Dibdin.*** *Sternphotometrie* (Auszug. Proc. R. Soc. London 51, p. 404—407. 1892). — Der Verf. hat sich die Aufgabe gestellt, nicht die relativen, sondern die absoluten, in Normalkerzen ausgedrückten Helligkeitswerthe der Sterne zu bestimmen. Drei Methoden kamen zur Verwendung. Bei der ersten wurde durch passende Anbringung eines Spiegels die eine Hälfte des Objectives von dem Stern, die andere von der Vergleichslichtquelle beleuchtet. Die beiden anderen Methoden waren Abänderungen des Zöllner'schen Verfahrens; in dem einen Falle wurde die Regulirung der Intensität durch zwischengeschaltete Gläser, in dem anderen Falle durch Aenderung der Entfernung der Lichtquelle von dem beleuchteten Diaphragma erreicht. Als Vergleichslichtquellen hatte sich der Verf. eine Reihe von künstlichen Sternen von verschiedener Färbung und bekannter Lichtstärke (von 0,000018 bis 1 engl. Normalkerze) hergestellt. Die Mittelwerthe für 21 Sterne von der Grösse 0,86 bis 5,87 werden tabellarisch zusammengestellt. Der Sterngrösse 2 würde darnach eine Lichtstärke von 0,00075 Normalkerzen in 109 Fuss Entfernung entsprechen; dem Jupiter eine solche von 0,020 Normalkerzen in 109 Fuss. Das gesammte Sternenlicht schätzt der Verf. auf 1,446 Normalkerzen in 109 Fuss Entfernung; nimmt man aber noch an, dass nur der sechste Theil aller Sterne eine gegebene Fläche in demselben Augenblick zu erleuchten vermag, so wäre deren Helligkeitswerth gleich 1 Normalkerze in 210 Fuss Entfernung. W. K.

---

118. ***Mascart.*** *Ueber den Regenbogen* (Ann. de Chim. et de Phys. (6) 26, p. 501—528. 1892). — Der Verf. gibt zunächst eine kurze Ableitung der auf den Regenbogen bezüglichen Formeln und knüpft dann an die früher von ihm entwickelten Formeln für die überzähligen Bogen (vgl. Beibl. 13, p. 511) einige interessante Bemerkungen über die bei dieser Interferenzerscheinung auftretende Achromasie der Streifen. Da nämlich für verschiedene Farben sowohl der Ausgangspunkt der überzähligen Bogen als auch ihr Abstand von einander ein verschiedener ist, so kann es eintreten, dass die Interferenzen derselben Ordnung sich für mehrere Farben an einer Stelle über einander lagern. Der Winkel Θ, den die Richtung dieses

achromatischen Streifens mit der Richtung der wirksamen Strahlen einschliesst, ist durch die Gleichung gegeben:

$$\Theta = -\frac{\lambda}{n} \cdot \frac{dn}{d\lambda} \cdot 3 \operatorname{tg} J$$

unter J den Einfallswinkel der wirksamen Strahlen verstanden. Die Ordnungszahl M dieses Streifens ist durch die Gleichung bestimmt:

$$4\,M - 1 = \frac{2\,R}{\lambda} \cdot \frac{8}{3\sqrt{h}} \cdot \Theta^{\frac{3}{2}},$$

wobei R den Tropfenradius und h die in Beibl. 13, p. 512 definirte Grösse bedeuten, und der Streifenabstand an der Stelle dieser achromatischen Streifen folgt dem Gesetze:

$$\delta \Theta = \frac{\lambda}{2\,R} \sqrt{\frac{h}{\Theta}}\,.$$

Zur Prüfung der Theorie hat der Verf. Messungen an zwei Glasstäben von 3,96 und 5,97 mm Durchmesser angestellt, für deren Material die Brechungsexponenten mittels eines aus demselben Glase geschnittenen Prismas genau bestimmt wurden. Die Beobachtungen stimmten mit der Theorie im wesentlichen überein. Der Verf. hat ferner die Formeln angewandt, um die Erscheinungen für Wassertropfen von verschiedenen Grössen zu berechnen. In der Natur ist die Sichtbarkeit der Interferenzen beschränkt durch den Umstand, dass wegen des scheinbaren Durchmessers der Sonne Streifen unterhalb eines gewissen Werthes des Streifenabstandes nicht mehr wahrzunehmen sind. Die Rechnung ergibt, dass man die überzähligen Bogen nur im Innern des ersten Regenbogens und nur bei Tropfen von etwa 0,5 mm Durchmesser gut wird wahrnehmen können. Zum Schluss berechnet der Verf. die Polarisation des Regenbogens und findet, dass das Intensitätsverhältniss der in der Sonnenebene polarisirten Componenten zu der senkrecht zur Sonnenebene polarisirten für den ersten Regenbogen = 6,98, für den zweiten = 2,57 ist. W. K.

---

119. **F. Lippich.** *Ueber die Vergleichbarkeit polarimetrischer Messungen* (Ztschr. f. Instrumentenk. 12, p. 333—342. 1892). — Die Genauigkeit polarimetrischer Messungen ist in neuester Zeit in solchem Maasse gesteigert worden, dass es zu ihrer Ausnutzung auch besonderer Genauigkeit in den An-

gaben derjenigen Wellenlänge bedarf, auf die sich die Messungen beziehen. Für eine Quarzplatte von 1 mm Dicke kann die Drehung mit einem mittleren Fehler von 8—10″ bestimmt werden; der Drehungsunterschied in beiden *D*-Linien beträgt aber für dieselbe Platte bereits 160—170″. Bei dem Mangel an hinreichend homogenen Lichtquellen stösst diese genaue Angabe der Wellenlänge auf besondere Schwierigkeiten, zumal da sie nicht bloss von der Intensitätsvertheilung im Spectrum, sondern eventuell auch von den Versuchsbedingungen und der Individualität des Beobachters abhängen wird. Der Verf. hat über diese Frage eine genaue theoretische Untersuchung in den Wien. Ber. 99, p. 695 veröffentlicht und gibt in dem vorliegenden Aufsatze die Resultate dieser Entwickelungen wieder unter Anschluss einiger weiterer Angaben.

Als Vorbereitung auf die eigentliche Aufgabe wird der Fall behandelt, dass an einem einfachen Mitscherlich'schen Polarisationsapparate die Messung der Drehung durch Einstellung nicht auf Dunkel, sondern auf eine bestimmte geringe Helligkeit, etwa durch Vergleichung mit einer Fläche von gegebener constanter Helligkeit, erfolgen soll. Bedeutet β den hierfür erforderlichen Drehungswinkel, α den Betrag der Drehung für die Wellenlänge λ und i die derselben Wellenlänge zukommende Intensität, so besteht die Gleichung: $\beta \Sigma i = \Sigma i \alpha$. Indem man die λ als Abscissen, die α als Ordinaten aufträgt und die i als Gewichte an der $\lambda\alpha =$ Curve behandelt, kann man β und die gesuchte zugehörige Wellenlänge λ_0 als Ordinaten des Schwerpunktes ermitteln. Dieselbe Beziehung gilt nun auch für ein Halbschattenpolarimeter mit Halbprismen. Für ein solches Instrument ist λ_0 unabhängig vom Winkel ε zwischen den Polarisationsebenen der beiden Hälften des Gesichtsfeldes, von der eingeschalteten Dicke und den Rotationsdispersionen der activen Substanz und von der absoluten Helligkeit der Lichtquelle und allein abhängig von der relativen Helligkeitsvertheilung im Spectrum der Lichtquelle. Für eine gegebene Lichtquelle kann also λ_0 ein für allemal für alle Instrumente dieser Art bestimmt werden. Um dabei eine Lichtquelle von bekannter Intensitätsvertheilung zu haben, verwendet man am besten ein Spectrometer mit Ocularspalt; mit Hülfe eines solchen hat der Verf. z. B. die thatsächliche Drehung einer Quarzplatte von

1,0933 mm Dicke für die Linie D_2 bei 20° C. zu 23°42′31″ und die Dispersion bei D_2: $\Delta\beta / \Delta\lambda$ zu 291″.10^6 ermittelt und hat dann diese Werthe benutzt, um die Wellenlänge λ_0 für Natriumlicht von verschiedener Reinheit und Intensität zu bestimmen. Diese betragen 59193 × 10^{-8} für eine Bunsenflamme mit Bromnatrium, wenn das Licht durch eine 10 cm dicke Schicht concentrirter Kaliumdichromatlösung hindurchgegangen ist, 58 937 × 10^{-8} unter derselben Bedingung mit Chlornatrium, 58 880 ebenso für Chlornatrium, wenn ausserdem das Licht durch eine 1 cm dicke Schicht von Kupferchloridlösung (1 gr auf 6,35 cbcm Wasser) hindurchgeht.

Bei Polarimetern mit Laurent-Platte ist die Intensitätsvertheilung im Spectrum der Flamme modificirt durch die Interferenz in der Platte. An Stelle von i tritt pi, wobei

$$p = \sin^2 \pi \frac{d(n_e - n_0)}{\lambda}$$

ist. Die Messungen an verschiedenen Apparaten sind also nur noch dann genau vergleichbar, wenn die Laurent-Platten in ihnen genau gleiche Dicke haben. Jedem Polarimeter mit Laurent-Platte entspricht für ein und dieselbe Lichtquelle eigentlich ein anderer Werth von λ_0. Ausserdem ist die Empfindlichkeit eines Laurent-Polarimeters stets kleiner als die eines Halbprismenpolarimeters; bezeichnet man nämlich erstere mit ε', letztere mit ε, so besteht die Gleichung: $\varepsilon' / \varepsilon = \Sigma p i / \Sigma i$ und die p sind stets positiv und < 1. Diesen Nachtheilen steht als Vorzug der Umstand gegenüber, dass eine Laurent-Platte bei Gleichstellung der beiden Hälften des Gesichtsfeldes eine viel geringere Farbendifferenz zeigt, als ein Halbprismenapparat. In Anbetracht der übrigen Vorzüge dieser letzteren aber, und weil die geringere Farbendifferenz bei Polarimetern mit Laurent-Platte nur auf Kosten der Empfindlichkeit erzielt werden kann, kommt der Verf. zu dem Schluss, dass man zur Ausnutzung der hohen Genauigkeit, die bei polarimetrischen Bestimmungen erreichbar ist, Halbprismenapparate verwenden und die störenden Farbendifferenzen dadurch vermeiden müsse, dass man die Lichtquelle möglichst homogen herstellt. Zu diesem Zwecke genügt es übrigens nicht, eine Na-Flamme zu verwenden, die mit Kaliumdichromatlösung gereinigt ist, sondern es bedarf eines zweiten Filters für die

rothen Strahlen, wofür man nach Huppert am besten eine wässerige Lösung von Uranosulfat verwendet. Der Verf. empfiehlt eine Absorptionszelle mit zwei Kammern; die eine von 10 cm Dicke enthält eine etwa bei 6^{0} C. concentrirte und filtrirte Lösung von Kaliumdichromat in Wasser, die andere von 1,5 cm Dicke die Uranosulfatlösung, für deren Herstellung folgendes Recept gegeben wird: 5 gr Uranium sulfuric. purum (von Trommsdorff in Erfurt bezogen) werden in 100 cbcm Wasser gelöst und 2 gr reines Zink hinzugefügt, sodann 3 cbcm englische Schwefelsäure in 3 Partien zugesetzt und jedesmal bei verschlossener Flasche die Beendigung der Reaction abgewartet; nachdem die Flüssigkeit 6—8 Stunden in verschlossener Flasche gestanden hat, wird sie abfiltrirt und so in die mit Stöpsel verschliessbare Kammer gefüllt, dass eine möglichst kleine Luftblase zurückbleibt. Unter diesen Umständen hält sich die Lösung, nachdem sie im Laufe eines Tages zur Ruhe gekommen ist, längere Zeit constant. Aus den bisherigen Messungen des Verf. würde als vorläufiger Werth von λ_0 für eine Chlornatriumflamme unter Verwendung der beschriebenen Absorptionszelle: $58\,921 \times 10^{-8}$ folgen. Selbst bei einer Drehung von 50^{0} ist eine Farbendifferenz kaum zu bemerken.

W. K.

---

120. ***A. Schrader.*** *Geometrische Untersuchung der Geschwindigkeitskegel und der Oberflächen gleichen Gangunterschiedes optisch doppelbrechender Krystalle* (66 pp. Inaug.-Diss., Münster 1892). — Der Verf. geht von denjenigen Kegeln aus, die von Beer unter dem Namen Geschwindigkeitskegel in die Optik eingeführt worden sind. Sie sind charakterisirt dadurch, dass jeder Kegel gebildet wird von Strahlen, bez. von Wellennormalen von gegebener Fortpflanzungsgeschwindigkeit. Diese Kegel sind Kegel zweiten Grades. Der Verf. untersucht nun ferner die weiteren Gruppen von Kegeln, die man erhält, wenn man die Constanz der Summe oder der Differenz, des Productes, des Quotienten, der Summe und der Differenz des Quadrates der beiden in einer Richtung möglichen Strahl- bez. Normalgeschwindigkeiten als Bedingung für den Ort der Strahlen einführt. Die Resultate lassen sich im Auszuge nicht wiedergeben.

In der zweiten Abtheilung behandelt der Verf. zunächst

die Bertin'sche Fläche gleichen Gangunterschiedes für Lichtstrahlen. Dabei macht der Verf. darauf aufmerksam, dass die Bertin'sche Gleichung dieser Fläche ebensowohl aus der Bertin'schen Fundamentalgleichung $\mu / \varrho_2 - \mu / \varrho_1 = \delta$, wie aus der Gleichung $\mu / \varrho_1 + \mu / \varrho_2 = \delta$ hergeleitet werden kann; die vollständige Fläche muss aus zwei getrennten Schalen bestehen, und nur die äussere dieser Schalen entspricht der von Bertin als isochromatische bezeichneten Fläche. Der Verf. behandelt eingehend die geometrischen Eigenthümlichkeiten dieser Fläche im allgemeinen Falle und im Sonderfalle eines einaxigen Krystalles. Zum Schlusse leitet der Verf. die Gleichung der entsprechenden Fläche für ebene Lichtwellen ab und discutirt sie gleichfalls in ihren Eigenthümlichkeiten, die denen der Bertin'schen Fläche ähnlich sind. Hinsichtlich der Einzelheiten, die vorwiegend von mathematischem Interesse sind, muss auf das Original verwiesen werden. W. K.

---

121. ***A. Lavenir.*** *Ueber die Bestimmung der optischen Orientirung an einem beliebigen Krystall* (Bull. Soc. min. **14**, p. 100—120. 1891). — Wie Soret gezeigt hat, kann man an einer einzigen beliebigen Krystallfläche nach der Methode der Totalreflexion alle 3 Hauptbrechungsindices n_1, n_2, $n_3 (n_1 > n_3)$ bestimmen, indem man die Maxima und Minima der Grenzwinkel aufsucht. Die Curve, welche man erhält, indem man die für jedes Azimuth gemessenen reciproken Brechungsindices als Radien auf der Schnittlinie von Einfallsebene und Krystallfläche aufträgt, ist nämlich die Fusspunktcurve der Schnittcurve der reflectirenden Krystallfläche mit der Strahlenfläche; der absolut kleinste und grösste ihrer Radien sind daher $= 1 / n_1$, bez. $1 / n_3$, und ferner ist entweder das kleinere der 2 Maxima oder das grössere der 2 Minima $= 1 / n_2$ (welches von beiden, entscheidet mit Sicherheit die Beobachtung an einer zweiten Fläche). Diese drei Radien liegen nun in den drei optischen Symmetrieebenen; hat man sie also an *zwei* Krystallflächen bestimmt, so erhält man, wenn man die zu je 2 gleichen dieser Radien parallelen Ebenen construirt, die Symmetrieebenen selbst, und damit auch die Lage der optischen Symmetrieaxen gegen die beiden Krystallflächen. Dies ist die vom Verf. vorgeschlagene Methode. Nachdem er ein Verfahren angegeben,

wie man bei Benutzung des Pulfrich'schen Totalreflectometers die Azimuthe auf die Schnittkante der beiden untersuchten Krystallflächen beziehen kann, beschäftigt er sich mit der Frage, wie man die Lage der Maxima und Minima der Grenzcurve am genauesten ermitteln kann. Er schlägt vor, eine grössere Anzahl von Radien zu messen, daraus die unbekannten Coefficienten in der allgemeinen Gleichung der Grenzcurve, und aus diesen Coefficienten die Azimuthe der Maxima und Minima zu berechnen. Weiss man aus der krystallographischen Symmetrie, dass die Krystallfläche eine optische Symmetrieebene ist, so besteht die Grenzcurve aus einem Kreis und einer Curve von der Gleichung $\varrho^2 = A \cos 2\varphi + B \sin 2\varphi + C$, und die Rechnung wird einfach; im Allgemeinen aber würde die Gleichung zu complicirt sein, weshalb man sich nach dem Vorschlag des Verf. dann auf die Messung solcher Radien beschränken soll, die nicht allzuweit von den Maximis und Minimis entfernt liegen und daher den Radien der durch eine einfachere Gleichung darstellbaren Schnittcurve der Strahlenfläche gleichgesetzt werden können. — Die Betrachtungen des Verf. über die Genauigkeit der so bestimmten Azimuthe der Maxima und Minima sind nicht durchweg zutreffend. Zum Schluss erläutert er das Verfahren an zwei Beispielen (Nitroprussidnatrium [Natriumprussiat] und Kupfervitriol). F. P.

---

122. ***H. Dufet.*** *Ueber die Bestimmung der optischen Orientirung und der Dispersion der Axen in triklinen Krystallen. Anwendung auf das Kaliumbichromat* (Bull. Soc. min. **13**, p. 341—353. 1890; vgl. auch Beibl. **15**, p. 523). — Die vorgeschlagene Methode besteht darin, dass an beliebigen Platten des Krystalls, die in eine stärker brechende Flüssigkeit eingetaucht werden, mittels eines Axenwinkelapparats die Winkel gemessen werden, welche die scheinbaren optischen Axen mit der Plattennormale bilden; die letztere erhält man als die Halbirungslinie des Winkels zwischen denjenigen beiden Lagen der (um eine zur Axe des Instrumentes senkrechte Axe drehbaren) Platte, bei welchen die Totalreflexion beginnt. An einer Platte, welche annähernd senkrecht zur ersten Mittellinie ist, kann man zunächst in bekannter Weise den wahren Axenwinkel und den mittleren Hauptbrechungsindex

ermitteln; sodann sind die oben bezeichneten Messungen an zwei anderen Platten schon mehr als genügend, um die Orientirung der optischen Axen und optischen Symmetrieaxen im Krystall zu berechnen. Verf. erläutert dies Verfahren durch Beobachtungen, die er am Kaliumbichromat angestellt hat, wobei als Immersionsflüssigkeit eine Lösung von Schwefel in Methylenjodid diente. Er fand für Na-Licht: $n_g = 1{,}8197$, $n_m = 1{,}7380$, $n_p = 1{,}7202$, $2V = 51^0 53'$; ferner die Winkel der ersten Mittellinie A und der Normale zur Axenebene M gegen die krystallographischen Axen a, b, c:

$$Ac = 19^0 17', \quad Aa = 82^0 39\tfrac{1}{2}', \quad A\bar{b} = 68^0 12\tfrac{1}{3}',$$
$$M\bar{c} = 76^0 58\tfrac{2}{3}', \quad Ma = 7^0 22', \quad Mb = 88^0 28\tfrac{1}{3}'.$$

Ferner wurde die *Dispersion* der Symmetrieaxen und optischen Axen in dem Bereich des Spectrums von $\lambda = 700 . 10^{-6}$ bis $570 . 10^{-6}$ (für kleinere Wellenlängen ist die Absorption zu stark) genau untersucht; dieselbe erwies sich der triklinen Krystallform entsprechend als völlig asymmetrisch. F. P.

---

123. *G. Bartalini. Ueber die Bestimmung der optischen Eigenschaften der Krystalle mittels dreier Prismen von beliebiger Orientirung* (Giorn. de Min., Crist. e Petr. 1, 2. Heft. 1890). — Statt der von Th. Liebisch entwickelten Methode zur Bestimmung aller drei Hauptbrechungsindicis an einem einzigen beliebig orientirten Prisma, welche die Messung der Ablenkungen für verschiedene Einfallswinkel erfordert, schlägt der Verf. vor, die Beobachtung der *Minimalablenkungen* beider Wellen durch *drei* Prismen von verschiedener Orientirung zu benutzen. Die Rechnung, durch welche der Verf. von den so beobachteten sechs Brechungsindices zu den optischen Constanten des Krystalls, d. h. den Orientirungen der optischen Symmetrieaxen und den drei Hauptbrechungsindices gelangen will, liegt jedoch die irrthümliche Annahme zu Grunde, dass die kleinste Ablenkung stets für symmetrischen Durchgang der Wellen, d. h. wenn die gebrochenen Wellen der Halbirungsebene des Prismawinkels parallel sind, eintrete. Die strenge Durchführung des Problems würde ausserordentlich complicirt sein, so dass die vorgeschlagene Methode zu einer *genauen* Bestimmung der optischen Constanten wohl unbrauchbar ist, wenn nicht durch symmetrische Orientirung der Prismen Vereinfachungen ein-

treten; letzere Fälle sind aber bereits von Th. Liebisch (N. Jahrb. f. Min. 1886, 1, 14) behandelt worden. Dagegen mag das vom Verf. entwickelte Verfahren zu *angenäherten* Bestimmungen dienen können bei Krystallen mit schwacher Doppelbrechung, wo die oben erwähnte Annahme betreffs des Minimums der Ablenkung bei beliebigen Prismen nahezu zutrifft. F. P.

---

124. ***C. Liebermann.*** *Ueber das optische Drehvermögen des Zimmtsäuredibromides* (Chem. Ber. 26, p. 245—252. 1893). — Das Hauptinteresse der Arbeit liegt auf chemischem Gebiet. Es gelang dem Verf. weit stärker links und rechts drehende Componenten der inactiven Säure als seine Vorgänger aufzufinden. E. W.

---

125. ***Hans Vogel.*** *Ueber das optische Drehungsvermögen des Camphers* (Inaug.-Diss. 62 pp. Berlin, Jacoby & Co., 1892). — Auf Veranlassung von Landolt hat der Verf. die obige Aufgabe behandelt. Er findet für die Lösungen folgende Interpolationsformeln $A + Bq + Cq^2$, q ist die Menge Wasser in 100 Theilen Lösung, c die Menge Campher.

I. Fettsäuren.

Ameisensäure: $(\alpha)_D = 55,4478 - 0,485872\,q + 0,00145209\,q^2$,
Essigsäure: $(\alpha)_D = 56,8258 - 0,14888\,q$,
Propionsäure: $(\alpha)_D = 56,412 - 0,096663\,q$,
Normale Buttersäure: $(\alpha)_D = 56,7374 - 0,085682\,q$,
Isovaleriansäure: $(\alpha)_D = 57,1528 - 0,125724\,q + 0,0010004\,q^2$,
Capronsäure: $(\alpha)_D = 58,9038 - 0,168457\,q + 0,00127865\,q^2$,

Ameisensäure: $(\alpha)_D = 22,02774 + 0,119484\,c + 0,00227697\,c^2$,
Essigsäure: $(\alpha)_D = 41,8293 + 0,15075\,c$,
Propionsäure: $(\alpha)_D = 46,7154 + 0,098949\,c$,
Normale Buttersäure: $(\alpha)_D = 48,1761 + 0,088794\,c$,
Isovaleriansäure: $(\alpha)_D = 54,5214 - 0,075212\,c + 0,00107256\,c^2$,
Capronsäure: $(\alpha)_D = 54,79005 - 0,089406\,c + 0,00189474\,c^2$.

II. Alkohole.

Methylalkohol: $(\alpha)_D = 54,572 - 0,288882\,q + 0,00089805\,q^2$,
Aethylalkohol: $(\alpha)_D = 55,0804 - 0,176258\,q + 0,00060044\,q^2$,
Propylalkohol: $(\alpha)_D = 55,892 - 0,15193\,q + 0,000407932\,q^2$,
Tertiärer Butylalkohol: $(\alpha)_D = 55,5581 - 0,120578\,q$,
Isobutylalkohol: $(\alpha)_D = 54,25244 - 0,101851\,q$,
Amylalkohol: $(\alpha)_D = 52,1967 - 0,016225\,q + 0,00068454\,q^2$,

Methylalkohol: $(\alpha)_D = 39,9178 + 0,088572\,c + 0,00070878\,c^2$,
Aethylalkohol: $(\alpha)_D = 43,81438 + 0,0802841\,c + 0,00047758\,c^2$,
Propylalkohol: $(\alpha)_D = 44,2492 + 0,0910344\,c + 0,00029796\,c^2$,
Tertiärer Butylalkohol: $(\alpha)_D = 43,8285 + 0,132822\,c$,
Isobutylalkohol: $(\alpha)_D = 44,3369 + 0,110581\,c$,
Amylalkohol: $(\alpha)_D = 44,3357 + 0,165494\,c - 0,00098944\,c^2$.

Setzt man mit Ausnahme bei Amylalkohol $q = 0$, so erhält man für das specifische Drehvermögen A aus allen Lösungen für den Campher fast denselben Werth 55,98, Landolt fand 54,4. Im Speciellen ergeben sich für A die Werthe:

I. erhalten aus den Säuren.

Ameisensäure	55,448°
Essigsäure	56,325°
Propionsäure	56,412°
Buttersäure	56,737°
Valeriansäure	57,153°
Capronsäure	58,904°
Mittel. A_I =	56,83°

II. erhalten aus den Alkoholen.

Methylalkohol	54,572°
Aethylalkohol	55,080°
Propylalkohol	55,392°
Tertiärer Butylalkohol	55,558°
Isobutylalkohol	54,252°
Mittel: A_{II} =	54,96°

$$A_I > A_{II}.$$

In beiden Reihen wachsen auf gleiche Weise die Werthe für A mit zunehmendem Moleculargewicht des Lösungsmittels, und zwar um so langsamer, je höher das Moleculargewicht in dem Lösungsmittel steigt.

Je niedriger das Moleculargewicht des Lösemittels ist, desto stärker wirkt dasselbe verändernd auf das specifische Drehungsvermögen des Camphers ein; dieses beweisen deutlich die Differenzen zwischen den Grenzwerthen $q = 0$ und $q = 100$.

I. Säuren.

Lösungsmittel	Drehung d. rein. Camphers $q = 0$	Dreh. d. Camph. in unendl. Verdünnung $q = 100$	Differenz zwischen beiden
Ameisensäure	55,45°	21,43°	34,02°
Essigsäure	56,33°	41,49°	14,84°
Propionsäure	56,41°	46,75°	9,66°
Buttersäure	56,74°	48,17°	8,57°
Valeriansäure	57,15°		
Capronsäure	58,90°		

II. Alkohole.

Lösungsmittel	Drehung d. rein. Camphers $q = 0$	Dreh. d. Camph. in unendl. Verdünnung $q = 100$	Differenz
Methylalkohol	54,57°	40,16°	14,41°
Aethylalkohol	55,03°	43,41°	11,62°
Propylalkohol	55,39°	44,28°	11,11°
Tert. Butylalkohol	55,56°	43,50°	12,06°
Isobutylalkohol	54,25°	44,12°	10,13°

Es zeigt sich weiter, dass je geringer das Moleculargewicht des Lösungsmittels ist, desto stärker die Abweichung der gefundenen Curve, die $(\alpha)_D$ als Function von q darstellt, von der geraden Linie wird. Mit steigendem Kohlenstoffgehalt des Lösungsmittels wird die Krümmung schwächer, so dass die Curve für die Essigsäure annähernd mit einer Geraden zusammenfällt, nur nach der Seite, welche der verdünntesten Lösung entspricht, zeigt sie eine leichte Aufwärtskrümmung. Bei den höher constituirten Lösungsmitteln nimmt diese Krümmung wieder zu und tritt bei der Valeriansäure, wie bei der Capronsäure sehr charakteristisch auf.

Bei den Alkoholen kommt dieser verschiedenartige Verlauf der Curven weniger zur Geltung, da sie sämmtlich ihrer Lage nach dicht gedrängt, auf beiden Seiten neben der Essigsäure herlaufen und überhaupt nur schwache Krümmung zeigen. Doch besitzt auch hier die Curve des Methylalkohols die stärkste Krümmung, die sich bei den folgenden Alkoholen immer mehr verflacht, so dass der Isobutylalkohol völlig mit einer geraden Linie zusammenfällt.

Die aus den Berechnungen abgeleiteten Werthe für die Constanten B zeigen ihrerseits in beiden Versuchsreihen, dem Verhalten von A entgegengesetzt, vorzugsweise eine anfänglich starke, dann schwächer werdende Verminderung bei steigendem Moleculargewicht der Lösungsmittel. Doch ist bei der Verschiedenheit der Formeln

$$(\alpha)_D = A + Bq \quad \text{und} \quad (\alpha)_D = A + Bq + Cq^2$$

diese Gesetzmässigkeit nicht überall bemerkbar.

Auch die Constanten C zeigen, wenigstens bei den Alkoholen, ein ähnliches Verhalten wie die Constanten B.

E. W.

---

126. ***A. Colson.*** *Wirkung der Temperatur auf das Drehvermögen der Flüssigkeiten* (C. R. **116**, p. 319—322. 1893). — A. Colson hält bekanntlich die Schlüsse, die aus der Stereochemie gezogen sind, nicht für richtig, soweit sie zur Erklärung des Drehvermögens dienen. — Als Beispiele für Abweichungen führt er die Lösungen der linksdrehenden Diacethylweinsäure an, die in Anilin linksdrehend sind, während sie nach der Theorie rechts drehen sollten.

Weiter ändert sich bei vielen Körpern mit Temperatur-

steigerungen das Drehvermögen aus einem im einen Sinn in eines in dem entgegengesetzten Sinne, oder nimmt erst ab und dann wieder zu etc. Beispiele sind folgende Körper; die Zahlen geben die Drehungen bei einer Säule von 20 cm:

	−40	−21	−4	+15	+40	+100
Isobutylamyloxyd	−0,6°	+0,4	+0,11	+0,13	+0,15	—
Isodiisoamyloxyd	?	+0,21	+0,35	+0,42	+0,18	1,16
Methylamyloxyd	+1,4	+0,10	+0,12	+0,28	+0,28	—

E. W.

---

127. **A. Colson.** ***Antwort auf Bemerkungen von Friedel über das Drehvermögen der Diamine*** (C. R. **115**, p. 948—949. 1892). — Colson erkennt die Schlüsse von Guye nicht an, Friedel hatte dieselben vertheidigt und bei Colson Irrthümer zu finden geglaubt, dagegen verwahrt sich dieser. E. W.

---

128. **A. Colson.** ***Ueber das Drehvermögen des Salzes der Diamine*** (C. R. **115**, p. 729—732. 1892). — Der Verf. untersucht Salze der beiden Säuren

$$\begin{array}{c} H \\ | \\ (C_2H_3O_2)-C-CO_2H \\ | \\ (C_2H_3O_2)-C-CO_2H \\ | \\ H \\ \text{Säure} - \end{array} \qquad \begin{array}{c} H \\ | \\ (C_2H_3O_2)-C-CO \diagdown \\ | \quad\quad\quad O \\ (C_2H_3O_2)-C-CO \diagup \\ | \\ H \\ \text{Säure} + \end{array}$$

die immer dasselbe Drehvermögen wie die Säure zeigen und zwar meist im Gegensatz zu den Regeln von Guye.

An Stelle dieser Regeln setzt der Verf. den Begriff der Erhaltung des Typus des Molecüls, nach dem Derivate rechts drehender Verbindungen nach rechts drehen etc. Er wendet sich dann noch gegen den Begriff des asymmetrischen C-Atoms in seiner Bedeutung für die Erklärung der Drehung von Substanzen. E. W.

---

129. **F. Pockels.** ***Ueber die Aenderung des optischen Verhaltens von Alaun und Beryll durch einseitigen Druck*** (N. Jahrb. f. Miner. etc. Beilageband 8, p. 217—268. 1892). — Die vorliegende Arbeit ist die Fortsetzung der Untersuchungen, die der Verf. in Wied. Ann. **37**, p. 144, 269, 372, 1889 und **39**, p. 440, 1890 veröffentlicht hat. Der Apparat zur Erzeugung des Druckes

ist etwas verändert worden; der Druck wird nicht mehr durch einen einarmigen Hebel direct auf den Krystall ausgeübt, sondern durch eine Platte, an der eine Waagschale so befestigt ist, dass auf den Querschnitt des vertical stehenden Krystallprismas ein gleichmässig vertheilter, genau verticaler Druck wirkt. Die Belastung der Schale bis zu 2 kg geschieht durch Bleiplatten; für grössere Belastungen dient eine Hebelvorrichtung, die ihren einen Stützpunkt bei genau horizontaler Lage des Hebels auf der Waagschale findet. Zur gleichmässigen Vertheilung des Druckes auf die Krystallfläche dienen zwischengelegte Gummi- oder Bleiplatten. Der optische Theil des Apparates war der auch früher verwendete Babinet'sche Compensator.

Untersucht wurde zunächst Alaun, der im Hinblick auf die Erscheinungen der anomalen Doppelbrechung besonderes Interesse bot. Die Beobachtungen wurden an rechtwinkligen Parallelepipeden ausgeführt, an denen ein seitliches Flächenpaar entweder einer Würfel- oder einer Dodekaederfläche parallel war. Die durch Druck erzeugte Doppelbrechung in regulären Krystallen ist durch zwei Constanten a / v^2 und b / v^2 charakterisirt, welche die Stärke der durch einseitigen Druck von der Intensität 1 hervorgerufenen Doppelbrechung angeben, wenn der Druck das eine Mal parallel einer Würfelnormale, das andere Mal parallel einer Octaedernormale wirkt. Bei Kalialaun ergab sich, dass die Doppelbrechung im ersten Falle 9,45 mal grösser war als im zweiten Falle, in beiden Fällen negativ: $a / v^2 = -4{,}35 \times 10^{-8}$; $b / v^2 = -0{,}50 \times 10^{-8}$, also $b / a = +0{,}1058$. Der Kalialaun gehört also dem vom Verf. in seinen früheren Arbeiten mit II bezeichneten Typus an, ebenso wie das Steinsalz. Aber wegen des kleinen Werthes von b / a treten diejenigen Erscheinungen, welche das Verhalten der regulären Krystalle von demjenigen der isotropen Körper unterscheiden, viel stärker hervor als beim Steinsalz. Diese Erscheinungen bestehen der Hauptsache nach in Folgendem: Lässt man die Druckrichtung, immer einer Würfelfläche parallel bleibend, sich von einer Würfelnormale, der X^0-Axe, aus gegen eine um 45^0 gegen sie geneigte Dodekaedernormale hin drehen, so wird der Krystall optisch zweiaxig derart, dass die Ebene der optischen Axen senkrecht zu jener Würfel-

fläche, also die eine Mittellinie die Normale der letzteren ist. Die andere Mittellinie liegt zwischen der Druckrichtung und der X^0-Axe, mit ersterer einen Winkel Φ bildend, der ein Maximum wird für die Neigung $\varphi = \frac{1}{2}$ arctg $\sqrt{a/b}$ der Druckrichtung gegen die X^0-Axe hat, für Kaliumalaun: $\Phi = 27^\circ 0'$ für $\varphi = 36^\circ 0'$. Der Winkel der optischen Axen dagegen wächst bis $\varphi = 45$; er ist für diesen Werth $2\,\Omega = 2 \arccos \sqrt{2b/(a+b)}$ $= 128^\circ 12'$ für Kaliumalaun, und die Dodekaedernormale, längs der sodann der Druck wirkt, ist zugleich die zweite Mittellinie. Geht die Druckrichtung aus der letzteren Lage in eine Octaedernormale über, so nimmt der Axenwinkel bis 0 ab, während die Ebene der optischen Axen die Ebene $1\bar{1}0$ bleibt, und der Winkel zwischen der einen Mittellinie und der Würfelnormale Z^0 sinkt von 90° bis $54^\circ 44'$, wobei er aber immer grösser bleibt als der Winkel zwischen der Druckrichtung und der Würfelnormale Z^0. Geht endlich die Druckrichtung aus der Octaedernormale in die Würfelnormale Z^0 über, so wird der Krystall von Neuem zweiaxig, der Winkel der optischen Axen wächst sehr schnell, erreicht schon bei einer Abweichung von 4° von der Octaedernormale ein Maximum von $56^\circ 20'$ und nimmt dann wieder bis auf 0° ab. Dabei liegt die erste Mittellinie zwischen der Druckrichtung und der Würfelnormale Z^0 und die zweite senkrecht zu der die Druckrichtung enthaltenden Dodekaederfläche. Aus dem geschilderten Verhalten erklären sich die Beobachtungen Wertheims, da bei einem senkrecht zu einer Octaederfläche geschnittenen Prisma schon eine geringe Abweichung von der genauen Normalenrichtung der Octaederfläche genügt, um die von Wertheim beobachteten Auslöschungsschiefen zu verursachen. Dass diese letzteren von der Grösse des Druckes unabhängig sind, folgt nothwendig aus der Theorie.

Der Verf. hat ferner Krystalle von Ammoniakalaun untersucht, die sämmtlich ziemlich stark doppelbrechend waren in der von Klocke und Brauns beschriebenen Art. Es wird zunächst die Theorie für diese Krystalle unter der Annahme entwickelt, dass die natürliche und die durch Druck hervorgerufene Doppelbrechung sich einfach superponiren. In diesem Falle ergibt sich, dass die Richtung der optischen Symmetrieaxen bei einseitigem Druck von der Grösse des letzteren nicht

mehr unabhängig ist. Hinsichtlich der Einzelheiten der Erscheinungen muss auf das Original verwiesen werden. Aus Messungen an Würfel- und Dodekaederflächen wurden die für die Doppelbrechung durch Druck charakteristischen Constanten gefunden: $b / v^2 = -0{,}774 \times 10^{-8}$; $a / v^2 = -4{,}462 \times 10^{-8}$; $b / a = +0{,}1734$.

Zur Prüfung der Theorie wurden noch Beobachtungen an einem zweiten Prisma angestellt, bei dem das eine Flächenpaar einer Octaederfläche und das andere der zur letzteren senkrechten Dodekaederfläche parallel war. Alles in Allem wurde die Theorie durch die Messungen gut bestätigt. Die gewonnenen Resultate lassen schliesslich die Frage beantworten, wie gross der Druck sein müsste, der einen ursprünglich einfach brechenden Krystall von Ammoniakalaun ebenso stark doppelbrechend machen würde, wie es die untersuchten Krystalle von Natur waren. Dieser Druck müsste, um die beobachtete eigenthümliche Art der Doppelbrechung hervorzubringen, als ein einseitiger Druck genau senkrecht zu einer Octaederfläche wirken und 5625 gr pro Quadatmillimeter betragen. Schon die Grösse dieses Druckes spricht neben anderen Gründen gegen die Annahme, dass die optischen Anomalien durch Spannungen im fertiggebildeten Krystalle hergerufen wären.

Den Schluss der Abhandlung bilden Beobachtungen am Beryll. Das Material war zu inhomogen, um eine Bestimmung aller erforderlichen Constanten zu ermöglichen. Der Verf. hat sich darauf beschränkt durch Beobachtung an Prismen, die parallel und senkrecht zur optischen Axe geschnitten waren, drei von diesen Constanten zu bestimmen. Er findet in der Bezeichnungsweise seiner früheren Arbeiten (vgl. Wied. Ann. 37, p. 161. 1889) unter Benutzung der von Voigt bestimmten Elasticitätsconstanten $a_1 = (a_{11} - a_{31}) / v^2 = -0{,}192$, $a_2 = (a_{12} - a_{31}) / v^2 = -0{,}021$, $a_3 = (a_{33} - a_{13}) / v^2 = -0{,}191$.

Daraus dass $a_1 - a_2$ negativ ist, folgt, dass beim Beryll die Moigno'sche Regel zutrifft, d. h. dass beim Beryll, wenn er durch Druck senkrecht zur Hauptaxe zweiaxig gemacht wird, die Axenebene senkrecht zur Druckrichtung liegt. Aus den erhaltenen Werthen für die drei Constanten berechnet der Verf. noch, dass durch allseitig gleichen Druck (p) die Doppelbrechung

des Berylls eine geringe Zunahme ($+ 2{,}07 \times 10^{-8} p$) erfährt. Ebenso wirkt eine Temperaturerhöhung. Unter der Annahme, dass eine Erwärmung das optische Verhalten ebenso beeinflusse, wie diejenige mechanische Einwirkung, welche die gleiche Dilatation hervorbringt, berechnet der Verf. $d(n_0 - n_e)/dt$ zu $+ 0{,}974 \times 10^{-6}$. Offret hat $+ 2{,}46 \times 10^{-6}$ gefunden; der Verf. zieht daraus den Schluss, dass jene Annahme beim Beryll ebensowenig zutreffe, wie er es früher für den Quarz nachgewiesen habe. W. K.

Electricitätslehre.

130. **A. Kurz.** *Zu elementarer Electrik* (Blätter für das bayerische Realschulwesen 1890, 5 p.). — Der Verf. betrachtet die Anziehung eines Punktes durch einen Kugelconductor und eine Kreisscheibe, sowie durch einen beliebig geschlossenen Conductor ohne Kanten und Ecken. G. W.

---

131. **G. Albrecht.** *Ueber die Berechtigung und Verwendung des electrischen Potentials und einiger verwandter Begriffe im Mittelschulunterricht* (22 pp. Ohne Angabe des Citats). — Der Verf. führt aus, wie sich nach ihm in der Schule das Potential verwenden lässt. (Ref. hat an anderem Ort gelegentlich darauf hingewiesen, dass ihm die Einführung des Potentials weit über das Maass des von der Schule zu leistenden zu gehen scheine). E. W.

---

132. **Paul Jannettaz.** *Ueber die electrischen Figuren auf der Oberfläche der Krystalle* (C. R. 116, p. 317—319. 1893). — Der Verf. hat die Resultate des Referenten beim Turmalin, Apatit, Schwerspath, Aragonit, Gyps, Epidot und Feldspath bestätigt gefunden und gute Resultate erhalten, indem er einen Pol einer electrostatischen Maschine mit der Spitze verband und eine Reihe von Entladungen durch dieselbe gehen liess, während der andere Pol mit einem Condensator verbunden war. Mit den Versuchen von Senarmont stimmen die Versuche des Verf. bei Stibin (Spaltungsfläche), Staurolith (Basis), Epidot (Basis), Beryll, bei dem der Ref. keine deutlichen Figuren erhalten konnte, und bei Cassiterit, wo Senarmont

seine Versuche für zweifelhaft hält. Beim Corund, wo er unsichere Resultate erhielt, war das Resultat dem seinen entgegengesetzt — die grosse Axe der Ellipse steht senkrecht auf der Hauptsymmetrieaxe. — Beim Quarz erhielten der Ref. und Senarmont entgegengesetzte Resultate; der Verf. fand, dass sich bei einer Beobachtung das Pulver schwach senkrecht zur Axe entfernte, bei einer Reihe von Entladungen wurde die Figur kreisförmig.

Bei folgenden Krystallen fand der Verf., wenn unter f die Fläche, auf der die Figuren hergestellt sind, unter A die Lage der grossen Axe der Ellipse angegeben ist:

	f	A
Scheelit	Octaederfläche b^1	‡ der Axe
Baryumplatinocyanür	‡ der Axe	‡ " "
Dolomit	‡ " "	‡ " "
Eisenspath	‡ " "	‡ " "
Hypersthen	g^1 und h^1	horizontal
Cerusit	Basis	‡ der gr. Diagonale
Glimmer	⊥ der Spaltung	⊥ zur Spaltungsrichtung
Stibin	⊥ " "	⊥ " "
Auripigment	⊥ " "	⊥ " "
Gyps	⊥ " "	⊥ " "
Epidot	$a\frac{1}{2}$	⊥ zu g^1
Sphen	g^1	‡ der Basis
Diopsid	p und g^1	⊥ zu g^1; bez. der Schnittkante von $d\frac{1}{2}$ auf g^1
Tremolit	h^1	horizontal
Ferrocyankalium	⊥ auf der besten Spaltungsebene	⊥ zur Spur d. Spaltungsebene
Wolfram	laminare Trennungsfläche auf e	‡ zu g^1

Meist sind die grossen Axen der electrischen Ellipsen senkrecht auf den Richtungen der besten Wärmeleitfähigkeit.

Wo eine sehr deutliche Spaltungsrichtung existirt (Glimmer, Talk, Auripigment, Stibin, Gyps), ist die grosse Axe der Figur auf der auf dieser Richtung senkrechten Ebene senkrecht zur Spaltungsebene. Ebenso ist auf einem Stück Holz, einer Reihe aufeinander geschichteter Papierblätter, dem Schnitt eines Buches die grosse Axe senkrecht auf den Holzfasern oder Glimmerblättern. Auf geschichteten Gesteinen sind die electrischen Figuren senkrecht gegen die Schieferung und Streifung.

Bei Gyps sind die Figuren bei der ersten Entladung sehr verlängert, bei wiederholter werden sie regelmässig elliptisch und das Verhältniss der Axen vermindert sich bedeutend. —

Mit negativer Electricität sind die Figuren zuerst ziemlich unregelmässig und verwaschen, aber ebenso orientirt, wie die positiven; bei längerer Einwirkung erhält man sehr regelmässige Ellipsen.

Auf gebrannten Gypsplatten, die aber ihre Cohäsion bewahrt haben, bleiben die Figuren die gleichen, wie auf nicht entwässertem Gyps. Die Spitze braucht die Platte nicht zu berühren, auch kann man die Spitze von unten an einer Gypsplatte bringen, welche auf der ebenen Fläche mit Lycopodium bestreut ist. G. W.

---

133. **A. Kleiner.** *Ueber die durch electrische Polarisation erzeugte Wärme* (Züricher Vierteljahrsschr. 37, 3.—4. Heft, 16 pp. 1892). — Platten von etwa 100 qcm Fläche wurden beiderseits mit 5 cm grossen Stanniolkreisen belegt, an welche Zuleitungsdrähte und die eine Löthstelle feiner Thermoelemente aus 3 cm langen, 0,1 mm dicken Drähten aus Kupfer und Nickel mit Wood'schem Metall angelöthet, bez. bei Paraffin- und Wachsplatten angedrückt wurden. Die andere Löthstelle wurde am Rande der Platte eingeschmolzen. Die Thermoströme wurden an einem Galvanometer gemessen. Die, der direct zu ladenden, gegenüberstehende Belegung der Condensatoren wurde cascadenartig mit einem grossen Blättercondensator verbunden, welcher sich durch eine Funkenstrecke zur Electrisirmaschine entladen konnte. War eine bestimmte Anzahl Funken übergegangen, so wurde der electrostatische Kreis geschlossen, das Thermoelement mit dem Galvanometer verbunden und der Ausschlag bestimmt. Die Resultate waren: Die Temperaturerhöhungen α sind den Quadraten der Dicken d der Platten umgekehrt proportional, sowohl bei Ebonit- wie bei Glasplatten. Während das Quadrat der Dicke im Verhältniss von 1 : 10 und 20 variirt, ändert sich das Product αd^2 nur um wenige Procente.

Die in einem Cylinder des Dielectricums von der Basis Eins und der Höhe d erzeugte Wärmemenge ergibt sich zu $Q = d\delta\varrho t$, wenn δ und ϱ die Dichte und specifische Wärme, t die Temperaturänderung ist. Da aber, wenn A eine Constante ist, $t = A / d^2$ ist, so folgt $Q = \delta\varrho A / d = B / d$. Die Wärmemengen bei constanter Ladung sind also der Dicke der Schicht um-

gekehrt proportional und für jede einzelne Entladung, wobei die Electricitätsmenge e verschwindet: $q = 4\pi B e^2 / \beta E p$, wo p die constante Potentialdifferenz der Belegungen, B und β Constante, E die gesammte zugeführte Electricitätsmenge ist. Bei einer Entladung ist also die Erwärmung dem Quadrat der Ladungsmenge, bez. auch der Ladungsenergie proportional. Bei verschiedenen Substanzen waren, wenn α die Angaben des Thermomultiplicators für je 100 Entladungen sind:

	Glimmer	Guttapercha	Paraffin	Ebonit	Glas	Wachs	Kautschuk
d	0,6	1,8	2,0	1,365	0,92	3,0	1,08
$d^2\alpha$	3,24	28,16	120	26,1	22	171	47,8
$d^2\alpha\varrho\delta$	1,93×	10,18	39,5×	9,06	10,86	65,1×	15,9

Die mit Kreuzen versehenen Versuche sind als unsicher einer Revision unterzogen worden, welche das richtige Resultat ergab, dass in Paraffin *keine* Wärme auftritt, diese Substanz sich also als vollkommenes Dielectricum verhält.

Auch in Terpentinöl ergeben sich Erwärmungen.

Wurden die beiden Belegungen eines Glascondensators gleichnamig geladen, so ergab sich keine Erwärmung. G. W.

---

134. ***Vaschy.*** *Ueber Netze von electrischen Leitern. Reciproke Eigenschaft beider Zweige* (C. R. **115**, p. 1280—1283. 1892). — Der Verf. fügt einem bekannten Satz von v. Helmholtz, der auch von Volterra behandelt worden ist:

„Bringt eine E.M.K. $E = f(t)$ in einem Zweige A eines Leiternetzes, welche sich mit der Zeit ändern kann, in einem andern Zweige B einen Strom von der Stärke $J = \varphi(t)$ hervor, so erzeugt dieselbe E.M.K. $E = f(t)$ im Zweige B in A einen Strom $J = \varphi(t)$," den Satz hinzu, dass das Leiternetz auch Condensatoren enthalten kann.

Er beweist diesen Satz ohne die letztere Beifügung.

G. W.

---

135. ***Ch. Ed. Guillaume.*** *Ueber die thermische Aenderung des electrischen Widerstandes des Quecksilbers* (C. R. **116**, p. 51—54. 1893). — Die von dem Verf. gegebene Formel für den Widerstand des Hg

$$\varrho_t = \varrho_0 (1 - 0{,}0_3 8881\, T + 0{,}0_5 101\, T^2)$$

stimmt in ihren Ergebnissen mit der von Kreichgauer und Jäger

$$\varrho_t = \varrho_0 (1 - 0{,}0_3 8827\, T + 0{,}0_5 126\, T^2)$$

so gut überein, dass zwischen + 80 und 25° die Maximaldifferenzen nur $0{,}0_4 3$ betragen. Bei 22° kreuzen sich die entsprechenden Curven.

Bei einer noch besseren Fehlerausgleichung würde der Coefficient von T gleich $0{,}0_3 8884$ sein. G. W.

---

136. ***F. Sanford.*** *Electrische Studien. Einige Beobachtungen über die Leitfähigkeit eines Kupferdrahtes in verschiedenen Dielectricis* (Leland Stanford jun., University Publications 1892. Phil. Mag. (5) 35, p. 65—67. 1893). — Eine cylindrische Kupferröhre von 120 cm Länge und 2,5 cm innerem Durchmesser ist an beiden Enden mit Kupferplatten mit Hähnen geschlossen und in ihre Axe ein 1 mm dicker Kupferdraht angebracht, welcher isolirt aus der einen Fassung f ausgeführt wird. Der Draht und die Röhre sind an diesem Ende in eine Wheatstone'sche Brücke eingeschaltet, so dass der Strom durch die Röhre hin und durch den Draht zurückfliesst. Durch eine seitliche Röhre ragt in die Röhre ein Thermometer hinein.

Der Verf. will gefunden haben, dass bei Füllung der Röhre mit Dielectricis, Holzgeist, Petroleum, absolutem Alcohol, CS_2, Wasser, Gemischen der Dielectrica, der Widerstand grösser ist, als bei Füllung mit Luft. Auch Dämpfe, z. B. von CS_2, Chloroform, Leuchtgas, Aether sollen ähnlich wirken. Die Aenderungen sind übrigens sehr klein. G. W.

---

137. ***J. V. Jones.*** *Ueber die Bestimmung des specifischen Widerstandes von Quecksilber* (Phil. Trans. Roy Soc. London 1891. Vol. 182, p. 1—43). — Die Arbeit ist bereits Beibl. 15, p. 134 kurz erwähnt. Die Ohmbestimmung ist nach der Methode von Lorenz ausgeführt.

Die Spirale besteht aus doppelt umsponnenem Kupferdraht von 0,02 Zoll Durchmesser in Spiralwindungen von 0,025 Zoll Steigung, welche auf einen Messingcylinder von etwa 10 Zoll innerem und 10,5 Zoll äusserem Radius gewunden ist.

Der Trog, welcher das Hg enthält, war aus Paraffin gebildet, welches in einen Eisenkasten von 51,25 Zoll Länge, 3 Zoll Breite, etwa 4 Zoll Tiefe gegossen war. In demselben wurde eine Rinne von etwa 43,5 Zoll Länge, 1,5 Zoll Breite, 3 Zoll Tiefe ausgeschnitten. Luftblasen wurden durch Auf-

streichen einer dünnen Schicht Paraffinwachs auf die Seiten und den Boden des Troges und wiederholtes Ausschneiden beseitigt.

Der Radius der aus Phosphorbronze bestehenden rotirenden Scheibe war 0,61605 von dem der Spirale. Dieselbe war durch gut paraffinirten Ebonit von der Axe getrennt. Die den inducirten Strom von der Scheibe ableitenden Bürsten bestanden ebenfalls aus Phosphorbronze. Sie waren aus einem Draht gebildet, durch den ein 0,03 Zoll weiter centraler Canal ging, durch welchen Hg zur Contactstelle floss. Als Motor diente eine Siemens'sche Dynamomaschine mit einem Schwungrad, welche durch Accumulatoren getrieben war. Der Strom konnte durch Widerstandsrollen und Schleifwiderstände von Platinoiddraht regulirt werden. Die Umdrehungsgeschwindigkeit wird mittels einer Stimmgabel von 64 Schwingungen gemessen, an deren Zinken Messingstücke mit longitudinalen Schlitzen geschraubt sind, durch die ein auf die Axe aufgesetzter, geschwärzter Cylinder beobachtet wird, auf den 11 Reihen weisser aequidistanter Zähne von 7 bis 21 an der Zahl gemalt sind. Die Schwingungsdauer der Stimmgabel wurde bestimmt, indem ein Excentricum, welches auf der Axe des Cylinders befestigt war, einem kleinen Hebel eine oscillatorische Bewegung in verticaler Richtung ertheilt, verzeichnet dabei durch Herstellung von contacten Zeichen auf dem Papierstreifen eines Telegraphen, neben denen eine zweite durch eine Normaluhr bewegte Feder Zeitzeichen angiebt. Die durch die Stimmgabel auf dem rotirenden Cylinder beobachtete Figur muss während dieser Zählung constant bleiben. In Bezug auf die Einstellung der Apparate und die Beobachtungen muss auf die Originalarbeit verwiesen werden.

Das schon Beibl. 15, p. 134 gegebene Enresultat ist 1 Ohm gleich 106,307 Quecksilbereinheiten. G. W.

---

138. ***D. Berthelot.*** *Ueber die electrischen Leitfähigkeiten der Phosphorsäuren und alkalischen Phosphate* (Ann. de Chim. et de Phys. (6) 28, p. 5—28. 1893). — Der Inhalt ist bereits Beibl. 16, p. 215 besprochen. Wir erwähnen hierzu nur noch, dass bei zunehmender Verdünnung der Lösungen von H_3PO_4 sich der molecularen Leitfähigkeit dem Werth 250, die

der übrigen zweibasischen organischen Säuren 275, die der Mineralsäuren 320 nähert. Die Phosphorsäure verhält sich also wie eine einbasische Säure. G. W.

---

139. ***M. Vèzes.** Electrometrische Untersuchung des sauren Kaliumtriplatohexanitrits* (C. R. **116**, p. 185—187. 1893). — Durch Bestimmung der Leitfähigkeiten von Gemischen von Kalilauge und dem Nitrit wird bewiesen, dass die Verbindung die Zusammensetzung $Pt_3O(NO_2)_6K_2H_4 + 3H_2O$ hat, indem bei dieser Zusammensetzung des Gemisches die Curve der Leitfähigkeit einen Wendepunkt hat. G. W.

---

140. ***G. Gouré de Villemontée.** Beiträge zum Studium der Ausflusspotentialausgleicher* (C. R. **116**, p. 140. 1893). — Aus einem Trichter fliessen Bleigranalien innerhalb einer abgekürzten Pyramide isolirt aus, ohne sie zu treffen. Der Trichter, welcher durch einen Kupferstopfen an einem isolirenden Stiel geschlossen und geöffnet werden kann, ist mit der unterm Platte eines Condensators verbunden, dessen obere zur Erde abgeleitet ist. Durch einen Commutator wird der Condensator von dem Trichter losgelöst und mit einem Hankel'schen Electrometer verbunden. Die Bleigranalien und der Trichter sind electrolytisch verkupfert und zeigen untereinander keine Potentialdifferenz.

Die Ladung des Condensators wird durch Compensation mittels einer von dem Schliessungskreis einer constanten Säule abgeleiteten Potentialdifferenz, welche zwischen dem Trichter und Condensator eingeschaltet werden muss, um seine Ladung zu neutralisiren, gemessen, indem man den Condensator durch eine solche Potentialdifferenz ladet und die Ladung des Condensators bei Verbindung mit dem Trichter beim Ausfluss damit vergleicht. Die Ladungen in beiden Fällen sind ganz gleich. G. W.

---

141. ***H. Luggin.** Versuche über das Potential von Metallen im ersten Augenblick der Berührung mit einem Electrolyten* (Wien. Anz. 18, p. 171—172. 1892). — Die Messungen wurden mittels Quadrantelectrometers ausgeführt. Ein geeigneter Mechanismus besorgte die doppelte Aufgabe: erstens, das ge-

reinigte und mit dem Electrometer leitend verbundene Metallstück mit der Flüssigkeit in Berührung zu bringen und zweitens gleich darauf die Verbindung mit dem Electrometer zu lösen.

Die Angaben des nunmehr sich selbst überlassenen Electrometers entsprachen einer sehr kurzen Berührungszeit: unter 0,0001 Sec.

Die Potentiale waren denen, welche das Metall bei dauernder Berührung aufweist, meist sehr ähnlich. Das Aluminium ausgenommen, besassen die Metalle im ersten Augenblicck des Eintauchens um ein paar hundertstel Volt höhere Potentiale als später (vielleicht eine Folge der Einwirkung des atmosphärischen Sauerstoffes auf die gereinigten Oberflächen).

Man hat vielfach eine vollkommene Analogie zwischen den Tropfströmen beim Ausfliessen von Hg in Electrolyte und zwischen jenen Strömen angenommen, welche Metallelectroden bei ungleichzeitigem Eintauchen zeigen.

Wenn man nun die Tropfströme mit der Ausbildung der Doppelschichten an der Grenze von Metall und Electrolyt in Zusammenhang bringt und mittels der Tropfelectroden das Potential der Electrolyte zu messen vorgibt, wird man erwarten müssen, dass feste Metalle sofort nach dem Eintauchen in ihrem Potential mit dem der Tropfelectroden übereinstimmen.

Die hier beobachteten Verschiedenheiten der Potentiale bei sehr kurzer und bei langer Berührungsdauer bieten keinen Anhaltspunkt für eine derartige Auffassung, da sogar der Gang der Vorzeichen ein anderer ist als nach jener Theorie der electrocapillaren Phänomene erwartet werden durfte. E. W.

---

142. **Fr. Exner.** *Electrochemische Untersuchungen. III. Mittheilung* (Wien. Sitzber. 101 (2), p. 1437—1456. 1892). — Im Anschluss an die früheren Beobachtungen werden die Potentiale der Metalle M = Mg, Al, Fe, Ni, Cu, Zn, Ag, Cd, Sn, Hg, Pb in verschiedenen Basen B = KOH, NaOH, NH_3 bei verschiedenen Concentrationen bestimmt, indem mit der Tropfelectrode die Potentialdifferenzen Cu | $CuSO_4$ | H_2O | B gemessen wurde und davon der für sich bestimmte Werth Cu | $CuSO_4$ | H_2O = 0,39 abgezogen und darauf auch Cu | $CuSO_4$ | H_2O | B | M gemessen wurde. In gleicher Weise wurden die Potentialdifferenzen

zwischen den Basen B und den Säuren $S = HNO_3$, H_2SO_4, HCl, HBr, HFl, HJ, $C_2H_2O_4$, $C_2H_4O_2$ bei verschiedenen Concentrationen bestimmt, indem wieder durch die Tropfelectroden die Werthe $Cu \mid CuSO_4 \mid H_2O \mid S \mid B \mid H_2O \mid CuSO_4 \mid Cu$ bestimmt wurde. Wird dabei das erste Cu mit dem Electrometer, das zweite mit der Erde verbunden, so beobachtet man die E.M.K. $z = a + B \mid S - b$, wo $a = Cu \mid CuSO_4 \mid H_2O \mid B$, $b = Cu \mid CuSO_4 \mid HO \mid S$ ist. Hierbei ist also die Potentialdifferenz zwischen dem zweiten Cu und der Erde gleich Null gesetzt.

Die Potentialdifferenz $B \mid S$ setzt sich nach Exner aus der zusammen, welche der chemischen Reaction von B auf S entspricht, aus der, welche der Verdünnung von B im Lösungswasser von S und der, welche der Verdünnung von S im Lösungswasser von B entspricht. Bei stark verdünnten Lösungen, die mit Wasser keine Potentialdifferenzen zeigen, fallen die letzten beiden Werthe fort und $B \mid S$ wäre der Wirkung der Reaction zwischen B und S gleich.

Aus den Beobachtungen folgt:

Alle Basen werden im Contact mit Säuren negativ, die Säuren positiv, mit Ausnahme von Essigsäure mit Ammoniak, wobei erstere schwach negativ wird.

Während die Potentialdifferenzen zwischen Metallen und Electrolyten innerhalb weiterer Grenzen von den Concentrationen (auch der Metalle, z. B. in den Amalgamen) nur in geringem Maasse abhängig sind, hat bei denen zwischen Basen und Säuren die Concentration einen sehr grossen Einfluss. So können die Potentialdifferenzen zwischen Natron I 30 Proc., II 3 Proc., III 0,3 Proc. und H_2SO_4 I 99 Proc., II 8,9 Proc. III 1,0 Proc. sein:

	NaOH	I	II	III
H_2SO_4	I.	0,219	0,099	0,071
	II.	0,134	0,127	0,085
	III.	0,099	0,085	0,056 Volt.

Auch zeigen sich Maxima der Potentialdifferenzen, so von
H_2SO_4 mit KOH (0,5 Proc.), NaOH (2 Proc.), NaOH (0,3 Proc.)
HNO_3 mit NaOH (0,3 Proc.), NH_3 (0,25 Proc.)
HBr mit KOH (0,5 Proc.), NH_3 (2,5 und 0,25 Proc.)
$H_2C_2O_4$ mit NaOH (0,3 Proc.).

Keine Maxima zeigen HCl, HFl, $C_2H_4O_2$.

Dies entspricht den von J. Thomsen beobachteten Maximis der Wärmetönungen bei der Bildung basischer und saurer Salze.

KOH und NaOH zeigen keinen wesentlichen Unterschied. NH_3 wirkt viel schwächer. — Unter den Halogenwasserstoffsäuren sinkt die Wirksamkeit bei gleichem Procentgehalt mit steigendem Atomgewicht des Halogens. Mit KOH (50 Proc.) sind die Potentialdifferenzen 9 proc. Lösungen von HFl, HCl, HBr, HJ der Reihe 0,085; 0,075; 0,070; 0,050.

Auf gleiche Anzahl gelöster Molecüle der Säuren bezogen sind die relativen Potententiale

	NaOH (30 Proc.)	KOH (50 Proc.)	NH_3 (25 Proc.)
HCl	213	165	132
HBr	180	115	100
HFl	65	85	16

Die Reihenfolge der Wirksamkeit der Säure hängt also von der Natur der Basis ab. G. W.

---

143. **G. Gore.** *Beziehung zwischen volta'scher electromotorischer Kraft und Druck u. s. w.* (Phil. Mag. (5) 35, p. 97—112. 1893). — Electroden befinden sich am oberen und unteren Ende und in der Mitte einer verticalen Glasröhre. Es wird die in Folge der Druckdifferenz entstehende E.M.K. untersucht. Die Ströme verlaufen fast alle von der gepressten zur oberen Electrode. Eine Wiedergabe der vielen Zahlendaten ist leider nicht möglich. G. W.

---

144. **C. Höpfner.** *Anoden aus Mehrfachschwefeleisen* [D.-R.-P. 65478. 13. No. 1890]. (Chem. Ztg. 16, p. 1957. 1892. — Die Anoden werden aus geschmolzenem Schwefelkies, event. unter Zusatz von Schwefel gegossen, oder aus Schwefelkiesblöcken herausgeschnitten oder aus gepulvertem Schwefelkies mit einem Bindemittel gepresst. G. W.

---

145. **H. Bagard.** *Ueber die thermoelectrischen Erscheinungen zwischen zwei Electrolyten* (C. R. 116, p. 27—29. 1893). — Wässerige Lösungen von 5 bis 45 gr Zinksulfat in 100 gr der Lösung wurden, getrennt durch Goldschlägerhaut, mit einander

combinirt, zu je 10 hintereinander gestellt, und ihre E.M.K. beim Erkalten der Contactstelle etwa zwischen 13 und 56° bestimmt.

Bei einer gegebenen Temperatur ist die E.M.K. um so grösser, je grösser die Concentrationsdifferenz ist. Die Curven der E.M.K. zeigen ein Maximum um einen neutralen Punkt, welcher ebenfalls um so höher liegt, je verschiedener die Lösungen sind.

Das electromotorische Gesetz, dass die thermoelectrische Kraft zwischen zwei Lösungen A und C gleich der Summe der E.M.K. zweier Lösungen A und B plus der von B und C ist, bewährt sich auch hier. Auch bei verschiedenen Temperaturen 0, t, T war die E.M.K. $E_0^t + E_t^T = E_0^T$. G. W.

---

146. ***F. Pockels.*** *Ueber die electrischen Deformationen piëzo-electrischer Krystalle im electrischen Felde* (Jahrb. f. Mineral., Geol. u. Pal., Beilagebd. 8, p. 407—417. 1892). — Von P. Duhem waren in einer denselben Gegenstand behandelnden Arbeit (Ann. éc. norm. sup. (3) 9, p. 167. 1892) Schlüsse gezogen worden, die im Gegensatze zu dem Lippmann'schen Gesetze und den vom Verf. abgeleiteten, an dieses sich anknüpfenden Relationen standen. Der Verf. weist nun nach, dass das Duhem'sche Resultat durch einen Vorzeichenfehler bedingt ist, der sich in die Gleichungen 12) auf p. 472 des Duhem'schen Werkes Leçons sur l'électricité (Bd. II.) eingeschlichen hat. Gegen die Bemerkung Duhem's, dass sein Resultat in Uebereinstimmung mit dem Braun'schen „Gesetze von der Verschiebung des Gleichgewichts" (Wied. Ann. 33, p. 337. 1888) stehe, erwidert der Verf., dass dieses in Wahrheit gar keine allgemeine Gültigkeit besitze. — Schliesslich wendet sich der Verf. noch gegen andere Incorrectheiten, die bei der Behandlung der piëzoelectrischen Erscheinungen an Turmalin und Quarz in den Duhem'schen Leçons vorkommen. A. F.

---

147. ***Hill Sloane Warwick.*** *Die Electrolyse von Metallformiaten* (Chem. News 66 Nr. 1721. p. 255—256. 1892). — Die Electrolyse dieser Salze wird für die Trennung von Cadmium und Zink von Mangan, von Kupfer und Cadmium von Zink studirt. Das Interesse ist wesentlich chemisch. G. W.

---

148. ***Hill Sloane Warwick.*** *Die Electrolyse von Metallformiaten* (Chem. News **66**, p. 310—311. 1893). — Weitere Mittheilungen über Trennung von Metallen durch die Electrolyse ihres Formiates von wesentlich chemischem Interesse.

G. W.

---

149. ***C. Dampier Whetham.*** *Geschwindigkeiten der Ionen* (Proc. Roy. Soc. **52**, p. 284—290. 1892). — Ein verticales Reagirglas ist durch ein von seinem untern Ende ausgehendes engeres, 13,8 cm langes S-Rohr mit einem seinen oberen Ende parallel gegenüberstehenden kurzen Rohr verbunden, in dessen unterm Theil es mündet. Die Röhren enthalten Platinelectroden. Die längere Röhre enthält die dichtere, die obere kürzere die weniger dichte Lösung. In dem S-Rohr treffen die Lösungen in einen Horizontalschnitt zusammen. Zwischen zwei mit Ammoniak gemischten Lösungen von Kupferchlorid und Chlorammonium (0,18 gr Aeq. pro Liter) verschob sich beim Durchgang des Stromes die Grenzfläche; bei einer Potentialdifferenz von 1 Volt pro Centimeter bei aufwärts und abwärts fliessendem Strom im Mittel $0{,}0_3 26$ cm pro Secunde; während F. Kohlrausch für sehr verdünnte Lösungen $0{,}0_3 31$ cm findet. Für Kaliumpermanganat- und Chlorkaliumlösungen (0,040 gr Aeq. im Liter) ergab sich die Verschiebung $0{,}0_3 57$ cm per Secunde; nach F. Kohlrausch $0{,}0_3 53$. Auch werden Lösungen von genau gleichem specifischem Widerstand untersucht. Kennt man die Stromstärke, den specifischen Widerstand und Querschnitt, so kann man dadurch den Potentialabfall bestimmen. So wurden untersucht Combinationen von Lösungen von Kaliumbichromat und Kaliumcarbonat oder Kaliumchlorid und von alkoholischer Lösungen von Kobaltchlorid und Kobaltnitrat mit Chlorcalcium.

Die relativen Geschwindigkeiten der Ionen ergaben sich so bei den genaueren Bestimmungen (K bedeutet F. Kohlrausch):

Wässerige Lösungen:

Kupfer	$0{,}0_3 309$	($0{,}0_3 31$ K)
Chlor	$0{,}0_3 57$	($0{,}0_3 53$ K)
Cr_2O_7	$0{,}0_3 47$	($0{,}0_3 473$ K)

Alkoholische Lösungen:

	Geschw. vom Anion	vom Kation	Summe beob.	ber.
$CoCl_2$	$0{,}0_4 26$	$0{,}0_4 22$	$0{,}0_4 48$	$0{,}0_4 60$
$Co(NO_3)_2$	$0{,}0_4 35$	$0{,}0_4 44$	$0{,}0_4 79$	$0{,}0_4 79$

G. W.

---

150. ***H. Rubens* und *E. Hirsch*.** *Neues Electrodynamometer* (Verh. d. Phys. Ges. **10**, p. 23. 1891). — Das Instrument ist aus dem Rosenthal'schen Galvanometer dadurch hervorgegangen, das die S-förmig gestaltete Galvanometernadel durch ein Bündel dünner, weicher Eisendrähte von derselben Form ersetzt wurde. Infolge seines geringen Widerstandes ist es für Telephonströme ausserordentlich empfindlich. A. F.

---

151. ***Alph. Berget*.** *Ueber die Ausdehnung des Eisens in einem Magnetfelde* (C. R. **115**, p. 722—724. 1892). — Ein 5,2 cm langer, 1,98 cm dicker verticaler Eisenstab, der oben und unten durch einen gleich dicken Kupferstab verlängert ist, ist auf einem Broncelager mit drei Stellschrauben in Mitten einer Spirale an der Stelle des gleichförmigen Magnetfeldes in derselben aufgestellt. Auf dem oberen Ende ist eine schwarze ebene Glasplatte befestigt, über der auf einem Dreifuss mit Stellschrauben sich eine planconvexe Linse mit der convexen Seite nach oben befindet. Zwischen der schwarzen Platte und der ebenen Unterseite der Linse entstehen bei Beleuchtung mit einer mit Bromnatrium gefärbten Bunsen'schen Flamme Franzen. Die Stärke des Magnetfeldes wurde durch eine hineingebrachte Inductionsspirale gemessen.

Beim Durchleiten des Stromes durch die Spirale verschieben sich die Franzen, woraus man die Verlängerung des Stabes berechnen kann. Sie beträgt in Magnetfeldern von 49—540 C.G.S. bez. $0{,}0_3255$—$0{,}0_3562$ mm und lässt sich durch eine Formel $y = A(1 - e^{-\alpha x})$ darstellen. G. W.

---

152. ***Vaschy*.** *Untersuchung der Möglichkeit einer gegenseitigen Wirkung zwischen einem electrisirten Körper und einem Magneten* (C. R. **114**, p. 1474—1476. 1892). — In den seither bekannten electrischen und magnetischen Gesetzen sprechen sich die Eigenschaften des Mittels, in dem der Vorgang stattfindet, durch zwei Coefficienten aus (etwa Dielectricitätsconstante und Permeabilität). Unter der Voraussetzung, dass diese beiden auch ausreichten, um eine zwischen einer electrischen Ladung und einem Magnetpole etwa auftretende Fernkraft zu bestimmen, stellt der Verf. die allgemeine Form des mathematischen Ausdruckes für die Grösse dieser Kraft auf

und schliesst aus dem Gesetze, dass jede physikalische Gleichung in Bezug auf die Grundeinheiten homogen sein muss auf die speciellere Form des Ausdruckes.

Dabei ergibt sich, dass die Kraft zwischen der Einheit der Electricität und der des Magnetismus gleich dem geometrischen Mittel aus der Kraft zwischen zwei electrischen bez. zwei magnetischen Einheiten unter sich wäre, sich daher der Beobachtung nicht hätte entziehen können, wenn sie überhaupt existirte. A. F.

---

153. ***H. Emmens.*** *Die Constitution magnetischer Oxyde* (Chem. News 67, p. 42—43. 1893). — Magneteisenstein soll nach dem beistehenden Schema zusammengesetzt sein und deshalb stark magnetisch sein, weil 1 Atom Eisen nur mit Eisen verbunden ist und das Eisen quadrivalent ist. Auch Polymere können sich bilden, indem statt der Bindungen der Sauerstoffatome in demselben Molecül sich dieselben mit je einem Atom eines folgenden Molecüls binden.

```
O———O
|   |
Fe = Fe = Fe
|   |
O———O
```

Der schwache Magnetismus von Eisenoxydul soll durch die Constitution O = Fe = Fe = O bedingt sein. Weniger magnetisch ist das daraus durch Oxydation erhaltene Eisenoxyd

```
      O
     / \
O = Fe — Fe = O
```

G. W.

---

154. ***P. Curie.*** *Ueber die magnetischen Eigenschaften des Sauerstoffs bei verschiedenen Temperaturen* (C. R. 115, p. 803—808 u. 1292—1295. 1892). — Eine zu einer Spitze ausgezogene Glaskugel wird in eine sehr dickwandige am einen Ende geschlossene Glasröhre gebracht, in welcher Sauerstoff comprimirt wird. Durch einen die Spitze berührenden, durch einen Strom zum Glühen gebrachten Platindraht wird die Spitze abgeschmolzen. Zur Untersuchung des Magnetismus wird zwischen die etwas gegeneinander geneigten horizontalen Polschuhe eines Electromagnetes in die Symmetrieebene der zu untersuchende Körper gebracht und durch Torsion eines ihn tragenden Fadens die Kraft bestimmt, durch welche er in den Winkel zwischen die Pole, d. h. in der Richtung X der Halbirungslinie dieses Winkels, hineingezogen wird. Ist H_y die Intensität des Magnetfeldes in der

Richtung der Y senkrecht zur Symmetrieebene, J das magnetische Moment der Masseneinheit, M die Masse des Körpers, so ist die Kraft $f = MJ . dH_y / dx$ und, da J meist proportional H_y ist, wenn k der Coefficient der specifischen Magnetisirung ist $f = MkH_y dH_z / dx$. H_y wird mittelst einer um 180° im Magnetfeld an der Stelle des Körpers gedrehten Spirale und eines ballistischen Galvanometers, dH_y / dx durch plötzliche Verschiebung einer Spirale mit vielen Windungen um eine durch ein Mikrometer genau bestimmte Länge um 1—2 mm in der Richtung der X-axe gemessen; wobei die Windungsebenen senkrecht auf dem Magnetfeld stehen; oder auch, wenn man die Spirale mit den Windungen senkrecht auf die X-axe stellt und die Spirale in der Richtung der Y-axe verschiebt.

Die Kugel mit den zu untersuchenden Körpern wird in eine verticale Röhre von Porcellan gebracht, getragen von einem nach aussen gehenden U-förmigen Metallrohr, und umgeben von einer Platindrahtspirale im Porcellanrohr, welche durch einen Strom zum Glühen gebracht wird. Durch einen von Wasser durchströmten Schirm wird der Electromagnet vor Erwärmung geschützt.

Der Coefficient der Magnetisirung des Sauerstoffs für jede Temperatur ist hiernach unabhängig von der Stärke des Magnetfeldes (200 bis 1350 C.G.S.-Einheiten) und für die Masse Eins von dem Druck des Gases (5 bis 20 Atom).

Ist der specifische Magnetismus des Wassers $- 79 \times 10^6$ bei 20°, so ist der des Sauerstoffs für eine gleiche Masse $k_{20} = 115 . 10^{-6}$. Mit steigender Temperatur von 20—450° nimmt der specifische Magnetismus ab, nach der Formel $10^6 k_t = 33700 / T$, wo T die absolute Temperatur ist, also proportional der absoluten Temperatur. Der specifische Magnetismus von 1 ccm Luft ist hiernach, wenn der Magnetismus des Stickstoffes vernachlässigt wird, beim Druck von einer Atmosphäre $10^6 \varkappa_t = 2760 / T$. Von 0 bis 20° nimmt der Magnetismus um 4 Proc., bis 400° auf das Fünftel ab.

G. W.

---

155. ***P. Curie.*** *Magnetische Eigenschaften der Körper bei verschiedenen Temperaturen* (C. R. 116, p. 136—139. 1892). — Die Coefficienten k des specifischen Magnetismus für die Einheit der Masse (1 gr) sind zwischen den Temperaturen t:

	Bi fest		flüssig	Sb electrolyt.	fest		P gelb	roth
t	20	273	273—405	20	535	20°	19—71	20—275
$10^6 k$	−1,35	−0,957	−0,038	−0,68	−0,46	−0,94	−0,92	−0,74

	H_2O	NaCl	KCl	K_2SO_4	KNO_3 fest u. flüssig
t	15—189	18—455	18—465	17—460	18—420
$10^6 k$	−0,79	−0,573	−0,55	−0,43	−0,329

Quarz ⊥ u. ∥	S versch. Form	Se fest u. fl.	Te	Br	J fest u. fl.	Pd	O
t 18—430	15—225	20—415	20—305	20	18—164	20	20
$10^6 k$ −0,441	−0,57	−0,32	−0,311	−,041	−0,38	+5,15	+115

Bei den meisten diamagnetischen Körpern ist der Magnetisirungscoefficient von der Structur und der Temperatur nahe unabhängig, nur beim rothen Phosphor ist er kleiner als beim gelben, beim electrolytischen Antimon viel kleiner, als beim gewöhnlichen. Er nimmt für Antimon und Wismuth schnell mit der Temperatur ab.

Zwischen 20 und 273° ist für Wismuth der Magnetisirungscoefficient

$$10^6 k_t = -1{,}35\,(1 - 0{,}00115\,(t - 20)),$$

er ändert sich also linear. Beim Schmelzpunkt (273°) selbst ist er nur 0,7 von dem Werth bei 20° und sinkt beim Schmelzen auf $^1/_{25}$. Dann bleibt er von 273 bis 400° unveränderlich auf dem sehr keinen Werth $10^6 k = -0{,}038$.

Bei allen magnetischen Körpern nimmt der Magnetisirungscoefficient mit steigender Temperatur ab, um so weniger, je höher die Temperatur ist, etwa nach einem hyperbalischen Gesetz. G. W.

---

156. ***P. Lenard.*** *Ueber Kathodenstrahlen in Gasen von atmosphärischem Druck und im äussersten Vacuum* (Ber. d. Berl. Ak. 1893, p. 3—7). Auszug des Hrn. Verf. — Der Kathode einer Crookes'schen Röhre, einer kleinen Aluminiumplatte gegenüber befindet sich eine Oeffnung in der Röhrenwand von 1,7 mm Weite. Dieselbe ist durch ein geschlagenes Aluminiumplättchen von 0,003 mm Dicke luft- und lichtdicht verschlossen. Die Kathodenstrahlen, welche auf dieses „Fenster“ von innen auftreffen und dasselbe zum grossen Theile durchsetzen, treten auf der anderen Seite aus und pflanzen sich noch ein Stück in die freie Atmosphäre hinein fort. Es kann somit ihre Beobachtung nicht nur aus den geschlossenen Räumen in's Freie verlegt werden, sondern

es sind überhaupt die Versuchsbedingungen unabhängig gemacht von denen der Erzeugung. Die Versuche werden in dem Raume ausserhalb des Fensters, dem „Beobachtungsraume“ vorgenommen, während im Entladungsrohr alles unverändert bleibt.

In freier Luft wurde Folgendes beobachtet: Mattes bläuliches Licht umgibt das Fenster und Ozongeruch ist zu verspüren. Phosphorescenzfähige Körper, in die Nähe des Fensters gehalten, leuchten intensiv. Mit zunehmender Entfernung vom Fenster nimmt die Helligkeit rasch ab, sie wird Null in einem Abstande von etwa 6 cm. Durch Einschieben verschiedener Schirme zwischen Fenster und phosphorescenzfähigem Körper konnte deren Durchlässigkeit für Kathodenstrahlen untersucht werden (Aluminiumblech z. B. bis zu 0,03 mm Dicke theilweise durchlässig, eine Quarzplatte von 0,5 mm Dicke vollkommen undurchlässig). Die Atmosphäre ist ein trübes Medium für Kathodenstrahlen, sie breiten sich in ihr nicht geradlinig aus, sondern diffus; Phosphorescenzen zeigen sich auch hinter den Kanten undurchlässiger Körper, und Diaphragmen sondern keine scharfen Strahlen ab. Wird die Luft im Beobachtungsraume fortschreitend verdünnt, so breiten sich die Phosphorescenzerscheinungen auf viel grössere Entfernung aus und es können nun Strahlen von stetig zunehmender Schärfe erhalten werden, auf welche der Magnet wirkt.

Wurde die Verdünnung aufs Aeusserste getrieben, so dass electrische Entladung zwischen zwei in den Beobachtungsraum eingeschmolzenen Electroden nicht mehr möglich war, so konnte festgestellt werden, dass die Kathodenstrahlen diesen von Materie fast vollkommen befreiten und ringsum luftdicht geschlossenen Raum ungehindert durchziehen. Die Strahlen sind jetzt vollkommen scharf, die Phosphorescenzen am hellsten. Können somit Kathodenstrahlen den leeren Raum durchsetzen, so müssen sie Vorgänge im Aether sein.

Verschiedene Gase erwiesen sich als in sehr verschiedenem Grade trübe Medien. Die klareren Gase (Wasserstoff) waren auch die durchlässigeren. Daraus, dass selbst elementare Gase sich hier als nichthomogene Medien zeigen, ist zu schliessen, dass bei den Vorgängen, welche das Wesen der Kathodenstrahlen ausmachen, Dimensionen von molecularer Grössenordnung in Betracht kommen.

157. ***Lord Kelvin (W. Thomson).*** *Ueber die Geschwindigkeit des Crookes'schen Kathodenstroms* (Chem. News **66**, p. 319. 1892). — Die Geschwindigkeit der Gasmolecüle in den Kathodenstrahlen, die erforderlich ist, um die beobachtete Erwärmung der von den Strahlen getroffenen Glaswand, sowie die mechanischen Wirkungen nach Crookes Anschauungen hervorzubringen, wird auf folgende Weise angenähert berechnet. Es sei ϱ die Masse aller Molecüle in 1 cbcm, v die Geschwindigkeit des Kathodenstroms, dann wird, unelastischer Stoss der Molecüle gegen die Glaswand vorausgesetzt, dem Quadratcentimeter der letzteren die Energie $^1/_2\,\varrho v^3$ C.G.S.-Einheiten gleich $^1/_2\,\varrho v^3 / 42 \times 10^6$ gr Cal. zugeführt. Ist a die Dicke der Glaswand, δ die specifische Wärme des Glases, so ist die anfängliche Temperatursteigerung in der Secunde $^1/_2\,\varrho v^3 / 42 \times 10^6 \delta a$ °C. und die Endtemperatur $^1/_2\,\varrho v^3 / 42 \times 10^6 E$, wo E das Emmissionsvermögen des Glases ist. Setzt man $\varrho = 10^{-8}$, was einer Verdünnung von 8×10^{-6} Atm. entspricht, wenn die Dichte in dem Vacuumgefässe überall die gleiche wäre, was wahrscheinlich nicht der Fall ist; $v = 10^5$ cm, gleich dem Doppelten der mittleren Geschwindigkeit der Molecüle normaler Luft; $\delta \,.\, a = {}^1/_8$ cm; $E = {}^1/_{3000}$, so findet man die anfängliche Temperatursteigerung gleich 1° und die Endtemperatur gleich 375°, was nicht sehr abweicht von den beobachteten Temperaturen von 200—300°.

Der Druck der Kathodenstrahlen beträgt nach den obigen Annahmen $\varrho \,.\, v^2 = 100$ Dyne oder ungefähr 100 mgr-Gewicht auf den Quadratcentimeter. Die mässige Geschwindigkeit der Gasmolecüle von 1 Km / sec., die hiernach zur Erklärung der beobachteten Wirkungen ausreicht, ist spectroskopisch nicht nachweisbar. Hdw.

---

158. ***E. Branly.*** *Zerstreuung der beiden Electricitäten durch stark brechbare Strahlen* (C. R. **114**, p. 68—70. 1892). — Verf. fand schon früher (Beibl. **14**, p. 539. 1890) im Gegensatz zu anderen Beobachtern, dass der Electricitätsverlust eines geladenen Leiters durch Bestrahlung mit ultraviolettem Licht unter Umständen bei + Ladung fast ebenso gross sein kann, wie bei —. Hierbei wurde der Entladungsfunke alternirend geladener Leydener Flaschen als Lichtquelle benutzt. Neuer-

dings hat Verf. auch mit dem Lichtbogen eine Zerstreuung der +Ladung erzielt, die allerdings kleiner ist, als die der negativen, immerhin aber merklich. Die geladene Metallscheibe war mit Schwefel isolirt (was besser sein soll, als Schellak oder Paraffin) auf einem Goldblattelectroskop befestigt, in ein Metallgehäuse eingeschlossen und wurde durch ein Drahtgitter hindurch belichtet. Die Zeit, in welcher das Potential von 300 Volt auf 270 sank, betrug z. B. bei Bestrahlung mit einem Lichtbogen von 4 mm Länge, für Cu (frisch polirt) bei +Ladung 18 sec., bei — 1 sec., für Al (einige Tage zuvor polirt) bei + Ladung 18,5 sec., bei — 1 sec., für Mg (frisch polirt) bei + Ladung 34 sec., bei — 1,75 sec. Der Electricitätsverlust ohne Belichtung war in derselben Zeit verschwindend klein. Verkleinerung des Lichtbogens und Einschalten von Quarzplatten verlangsamt die +Entladung stärker, als die —. Die wirksamen Strahlen wurden weder durch Glas noch durch Glimmer vollständig absorbirt. Hdw.

---

159. ***A. v. Obermayer.*** *Ueber gleitende Funken* (Wien. Anz. **10**, p. 69—70. 1892; Sitzber. d. Wien. Akad. d. Wissensch. **101**, p. 327—336. 1892). — Es wird der experimentelle Nachweis geführt, dass die sogenannte Ausgleichstelle im Russbilde des gleitenden Funkens, dem Trennungsstreifen der electrischen Kundt'schen Staubfiguren entspricht, welche unter den beiden Entladungsspitzen entstehen, also hauptsächlich auf einer Vertheilungswirkung beruht.

Es wird ferner gezeigt, dass das Gesetz vom Minimum der magnetischen Arbeit, welches von Stefan zunächst für gerade Leiter discutirt wurde, für die Bahn der auf berussten Glasplatten gleitenden Funken der Hauptsache nach bestimmend ist; dass also z. B. der Funke lieber nach einem auf der Rückseite der Platte aufgeklebten V-förmigen Stanniolstreifen von 11—12 cm Schenkellänge gleitet, also einen Gesammtweg von 23 cm zurücklegt, ehe er den 15 cm langen Abstand, zwischen den Schenkelenden des V, über dem rückseits unbekleideten Glase überspringt. Sind auf der berussten Vorderseite der Glasplatte zwei zugespitzte Stanniolstreifen als Electroden aufgeklebt, und ist die Rückseite, einseitig der Ver-

bindungslinie der Spitzen, mit Stanniol belegt, so wächst der glühende Funke stets von der belegten Seite aus. E. W.

---

160. ***Enrico Salvioni.*** *Wie durch Anlegen einer Capacität die Knoten stehender electrischer Schwingungen in Drähten sich verschieben* (Rend. Linc. 7, p. 250—253. 1892). — Verf. studirt die Verschiedenheit des Einflusses einer bestimmten Capacität auf die Schwingungsdauer, je nach dem Orte, wo diese Capacität dem Drahtsystem eingefügt wird. Am Ende einer Lecher'schen Drahtcombination ist ein Condensator mit veränderlicher Capacität. Die Brücke bleibt fest an ihrem Platze und es wird die Endcapacität C so lange geändert, bis Resonanz eintritt. — Nun wird zwischen der Brücke (in einer variablen Entfernung x) und dem Endcondensator ein kleiner Condensator mit einer Capacität C'' eingefügt. Die Wirkung davon wird um so grösser, je mehr diese Capacität C' sich am Ende befindet. Durch Verminderung der Endcapacität um C' wird wieder Unisono hergestellt. Verf. sucht nun theoretisch zu zeigen, dass $C' / \sin^2 (2\pi x / \lambda)$ constant sein muss, wenn λ constant bleibt. Eine experimentelle Prüfung gibt für $\lambda = 1440$ obigen Werth zwischen 4,7 und 5,2 und für $\lambda = 1372$ zwischen 6,8 und 6,2. — Eine Abweichung findet nur bei kleinem x statt. Lch.

---

161. ***A. Rosén.*** *Ueber die Theorie electrischer Oscillationen* (Soc. physiograph. d. Lund. 9. März 1892. 42 pp.). — Erstens wird gezeigt (analog der Arbeit von Lorenz, Pogg. Ann. **131**, p. 243. 1867) dass, wenn man es mit *einem* Dielectricum und einem Systeme vollkommener Leiter zu thun hat, man dieselben Ausdrücke für die electrische und die magnetische Kraft erhält, sei es, dass man mit Maxwell das Dielectricum electrisch und magnetisch polarisirt annimmt, sei es, dass man mit der älteren Electrodynamik die Kräfte als durch eine directe Actio in distans von einer Schicht passend vertheilte electrischer Ströme und freier Electricität auf der Oberfläche der Leiter verursacht annimmt. Bei der ersteren Annahme müssen die Polarisationen der Bedingung unterliegen, dass die electrische Kraft überall senkrecht und die magnetische Kraft parallel der Oberfläche der Leiter sein soll. Bei der

anderen Annahme müssen die Oberflächenschichten so beschaffen sein, dass sie für das Innere der Leiter eine electrische Kraft gleich Null ergeben. Weiter wird gezeigt, wie man eine Schicht electrischer Ströme und freier Electricität auf einer geschlossenen Fläche so vertheilen kann, dass ihre Wirkung gleich wird der eines beliebigen innerhalb der Fläche befindlichen Systemes. Endlich wird berechnet, welche Modificationen in einem oscillirenden electromagnetischen Felde durch in das Feld eingeführte Leiter hervorgerufen werden, besonders wenn die electrischen Wellen eben sind und der Leiter ein unendlicher circulärer Cylinder ist. Lch.

---

162. ***Sir William Thomson.*** *Electrostatisches Voltmeter* (Electrotechn. Ztschr. **13**, p. 700. 1892). — Das Voltmeter von Cardew verbraucht eine nicht unbedeutende Energiemenge (30—40 Watt bei 110 Volt) und die Wechselstromvoltmeter geben nur dann zuverlässige Resultate, wenn man Wechselzahlen benutzt, die nicht erheblich von denen verschieden sind, für welche das Instrument geaicht ist. Diese Uebelstände hat W. Thomson durch Vervollkommnung des idiostatischen Electrometers beseitigt, indem er in demselben die sogenannte vielzellige Disposition zur Vergrösserung der Empfindlichkeit anwandte und die vielfache Nadel an einem Metallfaden unifilar befestigte. Die Bewegungen der Nadel werden gedämpft durch eine kleine Scheibe, welche sich in Oel befindet und am unteren Ende der Nadel befestigt ist. Das Ende der Nadel ist umgebogen und spielt über einer cylindrischen Scala. J. M.

---

163. ***E. Dorn.*** *Vorschläge zu gesetzlichen Bestimmungen über electrische Maasseinheiten, entworfen durch das Curatorium der physikalisch-technischen Reichsanstalt. Nebst kritischem Bericht über den wahrscheinlichen Werth des Ohms nach den bisherigen Messungen* (4⁰. 86 pp. Berlin, J. Springer, 1893). — Hr. Dorn hat sich der ebenso grossen wie sehr anerkennenswerthen Aufgabe unterzogen, die von verschiedenen Physikern ausgeführten Ohmbestimmungen einer eingehenden Kritik zu unterwerfen. Als wahrscheinlichsten Werth der Ohm findet er 1,0628. (Die Bestimmungen des Ref. sind im Anschluss

hieran einer besonderen Neuberechnung unterworfen und hier noch nicht einbegriffen.) G. W.

---

164. ***H. Abraham.*** *Ueber eine neue Bestimmung des Verhältnisses v zwischen der electromagnetischen und electrostatischen C.G.S.-Einheit* (Ann. de Chim. et de Phys. (6) 27, p. 433—525. 1892). — Das Wesentliche des Inhaltes ist bereits Beibl. **16**, p. 696 kurz mitgetheilt. G. W.

---

165. *Electrische Normaleinheiten* (Nature 47, p. 128. 1892). — Die dem Board of trade durch das Electrical Standard Committee der British Association vorgeschlagenen Einheiten sind bereits Beibl. **16**, p. 235 angeführt. Zu ergänzen bez. berichtigen ist: Die Definition des Ohm ist der deutschen conform der Widerstand einer Quecksilbersäule von 106,3 cm Länge und constantem Querschnitt, welcher 14,4521 Gramm-Masse Hg enthält, bei der Temperatur des schmelzenden Eises gegen einen constanten Strom.

Eine Clarkkette hat eine E.M.K. von 1,434 Volts bei 15° C.

Ein Strom von einem Ampère scheidet aus einer Lösung von Silbernitrat in Wasser, entsprechend den genaueren Angaben, in einer Secunde 0,001118 gr Silber ab. G. W.

---

166. ***R. T. Glazebrook*** *u.* ***S. Skinner.*** *Ueber die Clarkkette als Normale der electromotorischen Kraft* (Phil. Trans. Roy. Soc. London **183**, p. 567—628. 1892). — Der wesentliche Inhalt dieser sorgfältigen Arbeit zur Feststellung der für die electrischen Einheiten erforderlichen Ketten ist bereits Beibl. **16**, p. 678 mitgetheilt. Die E.M.K. der Normalclarkkette wird zu 1,434 bei 15° definirt. G. W.

---

167. ***O. Heaviside.*** *Die Stellung des Factors 4π in den electromagnetischen Einheiten* (Nature **46**, p. 292—293. 1892). — Auf Veranlassung von O. Lodge bespricht der Verf. die von ihm schon wiederholt angeregte Frage, durch eine entsprechend geänderte Wahl der electromagnetischen Einheiten den Factor 4π aus den wichtigsten Formeln der Electrodynamik zu beseitigen. Er vergleicht das jetzige System der Einheiten mit jenem, das man erhalten würde, wenn man als Einheit der

Fläche den Kreis oder als Volumeinheit die Kugel vom Radius Eins wählen wollte. Wie es aber in diesem Falle zweckmässiger ist, das Vorkommen von π oder den daraus abgeleiteten Factoren im Rechtecksinhalt u. s. w. zu vermeiden, so empfiehlt es sich auch, die electromagnetischen Einheiten so zu wählen, dass z. B. die Stärke eines Poles unmittelbar durch die Zahl der von ihm ausgehenden Kraftlinien oder die magnetomotorische Kraft einer Spule unmittelbar durch das Product aus Windungszahl und Stromstärke gefunden wird. In die Coulomb'sche Formel, die jetzt davon frei ist, tritt π dann allerdings ein.

Der Verf. benutzt in seinen Arbeiten schon seit längerer Zeit dieses von ihm als das „rationelle" bezeichnete Maasssystem. Er glaubt aber, dass es sich im Interesse möglichster Erleichterung und Vereinfachung empfehle, auch das in der Praxis gebrauchte legale Maasssystem entsprechend umzugestalten. In Verbindung hiermit empfiehlt er, bei einem solchen Uebergange zugleich mit der seitherigen Einrichtung zu brechen, bei der das Verhältniss zwischen den praktischen und den absoluten Einheiten durch verschiedene Potenzen von 10 (10^9 bei Ohm, 10^8 bei Volt, 10^7 bei Watt, 10^1 bei Amp.) ausgedrückt wurde. Er möchte überall nur den Multiplicator 10^8 bez. 10^{-8} zulassen. Die hierdurch in Verbindung mit der Unterdrückung des Factors 4π gewonnenen praktischen Einheiten sind meist etwas grösser als die seitherigen, so jedoch dass der Unterschied nicht sehr erheblich ist und jedenfalls die bisherige Grössenordnung dadurch nicht gestört wird.

A. F.

---

168. ***H. Dufour.*** *Beitrag zum Studium der atmosphärischen Electricität* (6 pp. Extrait du Recueil inaugurale de l'Université de Lausanne. 1892). — Die Untersuchungen wurden 1883 und 1884 und dann in verschiedenen Zeiträumen bis 1891 ausgeführt. Die benutzten Apparate waren ein Wassertropfencollector und ein Thomson-Mascart'sches Quadrantelectrometer, dessen Stand fortlaufend photographisch aufgezeichnet wurde, während der Collector durch eine zeckmässige Zulaufvorrichtung dauernd in möglichst gleichmässiger Thätigkeit erhalten wurde. Die Resultate über die tägliche Variation, über den Einfluss von Wolken, Nebel, Niederschlägen stimmen mit den Beobach-

tungen Anderer im wesentlichen überein und bestätigen im allgemeinen die Ansichten Exners. W. K.

---

169. ***Blondel.*** *Ueber Arbeitsmessung bei mehrphasigen Strömen* (C. R. 116, p. 54—57. 1893). — Wenn durch ein System von n-Drähten irgend einem Apparate oder einem Stromvertheilungsnetze Ströme zugeführt werden, deren augenblickliche Intensitäten mit i_a, i_b ... bezeichnet werden, während die absoluten Potentiale an den Zuführungsklemmen v_a, v_b ... sind, so ist die in diesem Augenblicke zugeführte, auf die Zeiteinheit bezogene Energie gleich $\Sigma i_a v_a$ und die durchschnittlich zugeführte Energie gleich dem Mittelwerthe dieses Ausdruckes für eine volle Periode. Da Σi_a jedenfalls Null ist, kann man dafür auch $\Sigma i_a (v_a - v)$ schreiben, wo v das Potential eines beliebig gewählten Vergleichspunktes und $v_a - v$ daher die Potentialdifferenz der Klemme a gegen diesen Punkt ist. Bestimmt man den Mittelwerth des Ausdruckes für jeden einzelnen Zuleitungsdraht etwa mit Hülfe eines Wattmeters, so ergibt sich die gesammte zugeführte Energie durch algebraische Summirung der Einzelwerthe. Man muss bei der Ausführung der Messung nur dafür sorgen, dass durch die Anlegung des Instrumentes in der Vertheilung der Potentiale und der einzelnen Ströme keine merkliche Veränderung herbeigeführt wird. — Wählt man als Vergleichspunkt eine der Anschlussklemmen selbst, so reducirt sich dadurch die Zahl der auszuführendeu Messungen um eine, beim Dreiphasenstrom also auf zwei. Eine andere Methode würde darin bestehen, den Vergleichspunkt mit jeder der Anschlussklemmen durch einen grossen Widerstand zu verbinden. Der Ausdruck für die Energie wird dann durch $\Sigma i_a (v_a - 1/n . \Sigma v_a)$ dargestellt. Zur Vereinfachung der Messungen kann man ein Instrument mit n von einander unabhängigen Spulenpaaren construiren, die alle mechanisch so mit einander verbunden sind, dass sich die einzelnen Torsionsmomente addiren. Eine einzige Ablesung genügt dann zur Messung der Energie. Die von Görges, Behn-Eschenburg und Aron gegebenen Formeln gehen aus denen des Verf., die den Vorzug haben, frei von jeder Voraussetzung über die Art der ausgeführten Verbindungen zu sein, hervor. A. F.

Praktisches.

170. ***F. Hugershoff.*** *Neue Wasserluftpumpe mit Rückschlagventil* (Chem. Ctrlbl. (4) 2, p. 769. 1892). — Die neue Pumpe hat den Vortheil, an jeden Wasserhahn angeschraubt werden zu können. Am unteren Ende der Schraube sitzt mit einer drehbaren Hülse das sehr kurze Saugrohr. Wird die Pumpe nicht gebraucht, so wird das Rohr heraufgeklappt und das Wasser fliesst dann direct aus dem Schraubenansatz.

R. W.

171. ***G. Guglielmo.*** *Beschreibung einer neuen Quecksilberpumpe* (Rend. R. Acc. Linc. (5) 1, 2. Sem., p. 239—247. 1892). — Der Hauptvortheil der neuen Pumpe ist, dass die ausgetriebene Luft nicht direct in die Atmosphäre tritt, sondern in ein zweites Vacuum, das über dem Quecksilber in dem beweglichen Ballon hergestellt wird. Zu dem Zweck wird das Rohr, in das die Luft aus dem festen Ballon hineingedrängt wird, durch einen Gummischlauch mit dem oberen Ende des beweglichen Ballons verbunden. — Verf. gibt des weiteren an, wie die gebräuchlichen Systeme in das seinige umgeändert werden können.

R. W.

172. ***R. Lorenz.*** *Ueber einen neuen Gebläseofen für sehr hohe Temperaturen* (Ztschr. f. anorg. Chem. 3, p. 220—224. 1893). — Der Ofen ist nach Art des Glaser'schen Verbrennungsofens gebaut und zwar so, dass alle Brenner für Gebläseflammen eingerichtet sind und für jeden einzelnen sowohl Gas als Luftzufuhr genau regulirbar ist. Diese Einrichtung erlaubt z. B. auch verschiedene Stellen des Rohres verschieden stark zu erhitzen, was bei den früher gebräuchlichen Apparaten nicht der Fall war. Um die Hitze der Flammen möglichst gut auszunützen, hat das Rohr keine stützende Unterlage innerhalb des Feuerraumes. Der letztere ist oben und seitlich von geraden Chamottekacheln begrenzt, die so verstellbar sind, dass Rohre beliebiger Weite benutzt werden können. Die Stellung des Rohres sowie der Brenner kann gleichfalls dem jeweiligen Zwecke entsprechend verändert werden. Die Luft-

zufuhr erfolgt für alle Brenner durch ein gemeinschaftliches Zuleitungsrohr mittels einer Compressionsluftpumpe. Verf. hat mit dem Ofen, bei verhältnissmässig geringem Gasverbrauch, sehr günstige Resultate erzielt: nach 5 Min. war die Temperatur der Weissgluth erreicht und schon nach 10 Min. begann Porzellan zu erweichen. Stahl, Eisenoxyd und Mangan schmelzen leicht, selbst Bor sickerte zusammen.

Durch Einblassen eines Luftsauerstoffgemenges könnte der Effect noch erhöht werden, während der Ofen andererseits auch für niedrigere Temperaturen verwendbar ist. v. Mbg.

---

173. ***R. Brunée.*** *Neuer Erhitzungsapparat für mineralogische Untersuchungen* (Neues Jahrb. f. Min. **2**, p. 87. 1890; Ztschr. f. Instrumentenk. **10**, p. 63. 1890; Ztschr. f. Kryst. u. Min. **21**, p. 159. 1892). — Der Apparat, der an jedem Mikroskop angebracht werden kann, ermöglicht eine Erhitzung des Objects bis zu 360° und zwar, da die Flamme direct unter dem Objecttisch brennt, auch während der Beobachtung. Ein durchbohrter, in seinem unteren Theile conischer Ansatz des Objecttisches trägt einen drehbaren Arm, der die Zuleitungscanäle für Gas und Luft (letztere zur schnellen Abkühlung dienend) enthält und bei Drehungen des Objecttisches stehen bleibt. Das Gefäss eines Thermometers befindet sich dicht unter dem Object. F. P.

---

174. ***C. Altmann.*** *Thermoregulator für Petroleumheizung bei Thermostaten* (Chem. Ctrlbl. (4) **1**, p. 73. 1893). — Der Thermostat enthält zwei Contactthermometer. Die Erwärmung geschieht mit einer Petroleumlampe. Bei zu hoher Temperatur wird von dem einen Thermometer aus ein Electromagnet angeregt, der das Schliessen zweier Glimmerplatten am oberen Rande des Lampencylinders bewirkt. R. W.

---

175. ***Frank Clowes.*** *Ueber die Anwendung einer Wasserstoffflamme in einer gewöhnlichen Sicherheitslampe zur Entdeckung und Messung von Grubengasen* (Chem. Ctrlbl. II **1**, p. 21; Chem. News **65**, p. 193—194. 1892). — Das Oelbassin einer gewöhnlichen Sicherheitslampe wird durch ein enges neben dem Drahte mündendes Rohr durchbohrt. Dieses Rohr steht vermittels

eines biegsamen Schlauches mit dem auf den Rücken zu tragenden Cylinder, welcher comprimirten Wasserstoff enthält, in Verbindung. Soll der Gehalt an Grubengasen gemessen werden, so lässt man Wasserstoff zuströmen, welcher sich am Dochte entzündet. Letzteren schraubt man soweit herab, dass die Oelflamme erlischt. während der Wasserstoff weiter brennt. Den sich über der Wasserstoffflamme bildenden, leuchtenden Kegel von Grubengasen schätzt man nach seiner Höhe ab. Bei einem Gehalt von 0,25 Proc. Methan hat der Lichtkegel eine Höhe von 17 mm, bei 1 Proc. 22 mm, bei 2 Proc. 31 mm, bei 3 Proc. 52 mm. Auch die Form und Farbe des Kegels gibt über den Gehalt der Wetter an Grubengasen Aufschluss.

Pfr.

---

176. ***Niehls.*** *Härtescalen für Glas* (Mitth. d. deutschen Glas-Instr-Fabr. 2, p. 38—39. 1892). — Von Hrn. Niehls ist eine Härtescala verschiedener Glassorten in den Handel gebracht, die er unter Mitwirkung der phys.-techn. Reichsanstalt in acht Graden aufgestellt hat, um für jedes vorkommende Glas zahlenmässig seinen Härtegrad (Schmelzbarkeit) angeben zu können. Die Scala wurde der Hauptversammlung des Vereins deutscher Glas-Instrumenten-Fabrikanten zu Ilmenau vorgelegt und von dieser zur Annahme empfohlen. R. W.

Bücher.

177. ***Peter Alexander.*** *Treatise on Thermodynamics* (8°. XII u. 203 pp. London, Longmans, Green & Co., 1892). — Eine knappe aber klare Darstellung der beiden Hauptsätze, namentlich erfährt der zweite Hauptsatz durch Einführung eines beliebigen Temperaturmaasses in die Carnot'sche Function eine bedeutende Verallgemeinerung.

Von Interesse ist die genauere Untersuchung von Zustandsänderungen, die man sonst, ohne auf deren Verhalten näher einzugehen, zu den nicht umkehrbaren rechnet, wiewohl sie es nur scheinbar sind. Kck.

---

178. ***L. Bertrand.*** *Étude sur le cassage des glaces* (8°. 56 pp. Fr. 2,00. Paris. Berger-Levrault et Co., 1892). — Die interessante Schrift enthält eine durch Zeichnungen erläuterte Belehrung über alle Werkzeuge und Arbeitsmethoden, welche zur Anwendung kommen, wenn auf Wasserläufen oder stehenden Gewässern die Eismassen zu beseitigen sind, um den Schiffsverkehr zu erhalten, Brücken und Ufer zu schützen und Ueberschwemmungen zu verhüten. Auch für das Offenhalten von Festungsgräben u. dergl., welche noch im Winter einen fortifikatorischen Schutz bieten sollen, werden erprobte Methoden empfohlen. Die Darstellung bezieht sich zumeist auf praktische Fälle, die beim Eissprengen in Frankreich und Preussen vorgekommen sind. Zum Schluss gibt der Verf. in kürzester Form allgemeine Vorschriften für die Zerkleinerung und Beseitigung von Eismassen. Lck.

---

179. *London Inter. Science and Prelim. Science Directory Nr. III, Jahrg. 1892* (8°. 113 pp. London, Univ. Corresp. College Press, 1892). — Eine Reihe von Examenaufgaben wie sie in der London University gestellt worden sind. E. W.

---

180. ***A. Focillon.*** *Leçons primaires de sciences physiques et naturelles. Cours supérieur* (8°. 451 pp. Paris, Lecène, Oudin et Cie., 1891). — Das ganz elementare Buch enthält nicht nur Physik, sondern auch Chemie und die beschreibenden Naturwissenschaften. Am Schluss eines jeden Abschnittes ist der Inhalt der einzelnen Paragraphen kurz zusammengestellt und sind Fragen über denselben aufgenommen. E. W.

---

181. ***Guilielmi Gilberti Colcestrensis, Medici Londinensis.*** *De Magnete, Magneticisque Corporibus et de magno magnete tellure; Physiologia nova, plurimis argumentis experimentis demonstrata* (London 1600). — Ein Facsimilewiederabdruck der alten Londoner Ausgabe vom Jahre 1600 von Petrus Short. E. W.

---

182. ***Andrew Gray.*** *The Theory and Practice of absolute Measurements in Electricity and Magnetism* (In 2 Vol. 8°. Vol. II, pt. 1. 1—346 pp. pt. 2. 347—868 pp. sh. 25,00. London,

Macmillan and Co., 1893). — Ueber den 1. Band dieses reichhaltigen, im Wesentlichen überwiegend mathematisch gehaltenen Werkes ist bereits Beibl. **13**, p. 112 berichtet. Die Fortsetzung enthält die Theorie des Magnetismus, die Bestimmung der Horizontalcomponente des Erdmagnetismus, den Electromagnetismus und die Electrodynamik, ferner die Induction, sodann die allgemeinen electromagnetischen Theorien und die Betrachtung der Energieverhältnisse. Sodann folgt in Band 2, 2. Hälfte die Betrachtung der Messmethoden in den verschiedenen Theilen der Electricitätslehre. Den Schluss bilden die electrischen Wellen. G. W.

---

183. ***K. Heumann.*** *Anleitung zum Experimentiren bei Vorlesungen über anorganische Chemie. 2. Aufl.* (8°. xxxiv u. 705 pp. M. 16,00. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn, 1893). — Viele der klaren und vorzüglichen Vorschriften des Verf. werden für den Physiker von grossem Werth sein, umsomehr als stets die Vorsichtsmaassregeln bei irgendwie gefährlichen Experimenten angegeben sind. Besonders machen wir auf die Versuche mit Flammen aufmerksam. E. W.

---

184. ***Amy Johnson.*** *Sunshine* (8°. xxviii u. 502 pp. London, Macmillan & Co., 1892). — Das Buch ist ein Zeichen dafür, wie in England das Bestreben schon die Jugend mit den physikalischen Erscheinungen bekannt zu machen, mehr und mehr um sich greift. Eine Reihe sehr hübscher Versuche dient dazu, die verschiedensten Eigenschaften des Lichtes mit den einfachsten Hülfsmitteln zu studiren. Das Buch ist äusserst anregend geschrieben und stellt sich durchaus auf den Standpunkt der Jugend. Besonders sind in der Natur vorkommende Erscheinungen behandelt. E. W.

---

185. ***G. Krist.*** *Anfangsgründe der Naturlehre. 18. Aufl. bearb. von W. Pscheidl* (8°. M. 2,50. 264 pp. Wien u. Leipzig, W. Braumüller, 1894). — Das elementare Buch ist im allgemeinen klar abgefasst. Für die Anordnung des Stoffes, bei der mitten in der Physik Chemie behandelt wird, kann sich Ref. nicht erwärmen. In manchen Fällen hätten die einzelnen

Begriffe schärfer getrennt werden können. Sehr zu bedauern ist, dass die Vorstellungen von Arbeit und Energie so gut wie gar nicht benutzt werden, und so z. B. in der Mechanik eine grosse Anzahl von Sätzen ganz unvermittelt nebeneinander stehen. E. W.

---

186. ***O. Lodge.*** *Pioneers of science* (8°. xv u. 404 pp. London, Macmillan & Co., 1893). — Eine sehr lebendig geschriebene Schilderung des Lebens und der Leistungen einer Reihe von Gelehrten, bei deren Abfassung wohl der Verf. englische Leistungen mehr berücksichtigt hat als die anderer Nationen; um nur weniges anzuführen: Helmholtz kommt einmal, Robert Mayer keinmal, Sir W. Thomson fünfmal, Kirchhoff keinmal vor. Die Art der Behandlung ist in historischer Hinsicht nicht immer einwurfsfrei, wenn p. 9 die Leistungen der Araber höchst geringschätzig behandelt werden, so sind dem Verf. wohl deren grosse allbekannte Leistungen auf mathematischem und astronomischem Gebiet unbekannt geblieben; dass Schilderungen wie in den Waverley Novels grundfalsch sind, weiss jeder Kundige; wenn dann aber der Engländer Roger Baco als ein Herold der neuen Wissenschaft hingestellt wird, so ist dem Verf. wohl entgangen, dass nach neueren in Wied. Ann. publicirten Untersuchungen er wenigstens seine physikalischen Entdeckungen aus arabischen Schriften entnommen hat! Gerade in einem Buche, das sich an das grosse Publikum wendet und bei der grossen Darstellungsgabe des Verf. sicher vielfach gelesen wird, sollten so ganz falsche Urtheile über grosse Epochen der Weltgeschichte vermieden werden.

E. W.

---

187. ***E. von Lommel.*** *Lehrbuch der Experimentalphysik* (8°. x u. 643 pp. Leipzig, J. A. Barth, 1893). — Das vorliegende sehr klare Lehrbuch der Experimentalphysik ist aus den Vorträgen des Verf. hervorgegangen. Die Anordnung der Stoffe weicht etwas von der gewöhnlichen ab. Der Stoff ist in folgende Abschnitte geordnet: I. Mechanik, II. feste Körper (hier wird die Elasticität behandelt), III. Flüssigkeiten, IV. Gase, V. Wärme, VI. Magnetismus, VII. Electricität, VIII. Electrische Ströme, IX. Wellen und Schall, X. Licht. Die Entwicklungen der Gesetze sind durchaus elementar gehalten.

Wesentlichere und weniger wesentliche Theile sind durch den Druck unterschieden. Ref. hätte vielleicht eine stärkere Betonung des Energieprincipes gewünscht. E. W.

---

188. ***James Clerk Maxwell.*** *A Treatise on Electricity and Magnetism* (3 ed. Vol. I, 506 pp., Vol. II, 500 pp. gr. 8°. Oxford, Clarendon Press. 1892). — Die Correctur dieser neuen unveränderten Auflage ist von Herrn J. J. Thomson durchgesehen worden, welche derselbe mit besonders bezeichneten Bemerkungen versehen hat. Dem Buche ist aus Maxwell's dynamischer Theorie des electromagnetischen Feldes seine Methode zur Bestimmung der Selbstinduction eine Drahtrolle beigefügt worden. G. W.

---

189. ***A. Molteni.*** *Instructions pratiques sur l'emploi des appareils de projection. Lanternes magiques, fantasmagories, polyramas, appareils pour l'enseignement et pour les aggrandissements. 4. éd.* (332 pp. Paris, Deslis frères, 1893). — Die neue Auflage des Buches von Molteni ist ein Zeichen, wie sehr sich die Benutzung von Projectionsapparaten mehr und mehr zu Unterrichtszwecken verbreitet. Durch Berücksichtigung der neuen Fortschritte auf diesem Gebiet hat der Verf. sein Werk zu einem äusserst brauchbaren gemacht. E. W.

---

190. ***M. Niemann.*** *Ist das Heizen und Kochen mit Gas noch zu theuer?* (8°. 79 pp. M. 1,00. Dessau, P. Baumann, 1892). — Die kleine Schrift enthält manche Winke die auch für den Physiker von Werth sind. E. W.

---

191. ***Physikalische Gesellschaft zu Berlin.*** *Die Fortschritte der Physik im Jahre 1886. XVII. Jahrgang. Abth. VII: Physik der Erde.* Redigirt von Prof. Dr. B. Schwalbe (LXXVIII u. 1177 pp. Berlin, G. Reimer, 1892). — Wir begnügen uns, auch auf diesen Band zu verweisen. E. W.

---

192. ***H. Ponthière.*** *Traité d'Électrometallurgie* (2. éd. gr. 8. 371 pp. Gravures dans le texte. Louvain Peeters Rueleus, Paris Gauthièr Villars. 1891). — Der Inhalt des reichhaltigen Werkes ist rein technisch. Nach einer wissenschaftlichen Ein-

leitung über die Electrolyse und Polarisation werden die zur Electrometallurgie verwendeten Apparate beschrieben, die Arbeit bei der Electrolyse berechnet. Dann folgt die electrolytische Ausbringung der Metalle, die Oxydation durch Electrolyse, Herstellung von kupfernen Röhren u. s. w., ein weiteres Kapitel enthält die Analyse durch Electrolyse und Affinirung der Metalle, ein ferneres die Ausbringung der Metalle aus ihren Erzen auf nassem und trockenem Wege. Ferner wird die Schmelzung und Löthung der Metalle behandelt, sowie die electromagnetische Absiebung magnetischer Substanzen. Endlich werden in einem Kapitel numerische Daten über electrische Einheiten, Widerstände gegeben und schliesslich die einschlägigen Patente aufgeführt. G. W.

---

193. ***Arthur William Poyser.*** *Magnetism and Electricity. A Manual for Students in advanced Classes* (8°. 322 pp. London, Longmans, Green & Co., 1892). — Das sehr elementar gehaltene und klar geschriebene Buch behandelt zuerst den Magnetismus, dann die Reibungselectricität und zuletzt die Volta'sche Electricität und die Electrodynamik, den Electromagnetismus und die Induction mit den magnetoelectrischen und Dynamomaschinen, dann erst die Thermoelectricität; die neueren Arbeiten über electrische Strahlung und die Einheiten. — Einzelheiten bedürften wohl einer Correctur und Ergänzung, so z. B. gleich auf p. 5 die Bestimmung der Lage der Pole eines Magnetstabes u. s. w. Auch die Töpler'sche Electrisirmaschine sollte nicht ohne Weiteres übergangen werden, von der die Wimshurst-Maschine nur eine Abänderung ist u. s. w. G. W.

---

194. ***Ed. Reyer.*** *Geologische und geographische Experimente. I. Deformation und Gebirgsbildung* (52 pp.). *II. Vulkanische und Massen-Eruptionen* (8°. 55 pp. M. 1,80. Leipzig, W. Engelmann, 1892). — Wenn auch die Versuche des Verf. zunächst für den Geologen und Geographen von Interesse sind, so bieten sie auch für den Physiker manches wichtige, indem sie zeigen, wie sich Biegungen und andere Deformationen in halb flüssigen Massen bei verschiedener Einwirkung äusserer Kräfte gestalten. E. W.

---

195 u. 196. ***Julius Sachs.*** *Gesammelte Abhandlungen über Pflanzenphysiologie. 1. Bd. Abh. I—XXIX. Vorwiegend über physikalische und chemische Vegetationserscheinungen* (VII u. p. 1—674. M. 16,00. 8⁰. *2. Bd. Abh. XXX—XLIII. Ueber Wachsthum, Zellbildung und Reizbarkeit* (p. 675—1273. M. 13,00. Leipzig, W. Engelmann, 1892). — Die Veröffentlichung von „Gesammelten Abhandlungen" ist stets auf das denkbarste zu begrüssen, da dadurch die Benutzung und das Studium der Einzelaufsätze wesentlich erleichtert wird; es ist dies aber besonders dann der Fall, wenn sich die Untersuchungen auf Grenzgebieten bewegen, wie dies bei den Arbeiten von Sachs so häufig der Fall ist. E. W.

---

197. ***Carl Wilhelm Scheele.*** *Briefe und Aufzeichnungen, Herausgegeben von A. E. Nordenskjöld* (gr. 8⁰. XLIII 491 pp. Stockholm, P. A. Norstedt & Söner, 1892). — Mit diesem Werk zahlt Schweden eine Dankesschuld an seinen grossen Chemiker ab. Eine Lebensbeschreibung beginnt die Publikation, daran reiht sich ein Verzeichniss von Scheele's gedruckten Schriften, ein Verzeichniss der wichtigsten Biographien über Scheele und dann die Briefe und Abhandlungen; vorzügliche Indices beschliessen das Werk. Keiner, der sich mit der Geschichte der Naturwissenschaften am Ende des vorigen und am Anfang dieses Jahrhunderts beschäftigt, wird das Werk ohne reichen Nutzen aus der Hand legen. Die Ausstattung ist glänzend.

Die deutsche Ausgabe ist von Prof. E. v. Meyer besorgt.

E. W.

---

198. ***T. O'Conor Sloane.*** *The Standard Electrical Dictionary. A popular dictionary of words and terms used in the practice of electric engineering* (kl. 8⁰. 624 pp. New-York, Normann, W. Henry & Co., 1892). — Der Inhalt des elementar und populär gehaltenen Buches ist durch den Titel gegeben.

G. W.

---

199. ***Ch. Soret.*** *Éléments de cristallographie physique* (*Genève H. Georg* gr. 8⁰. XX u. 654 pp. Paris, Gauthier-Villars, 1893). — Das vorliegende Werk ist ausnehmend klar und einfach geschrieben und dürfte sich zum Studium der betreffenden

Gebiete in hohem Grade empfehlen. Der reichhaltige Stoff ist folgendermaassen geordnet.

1. Theil. *Geometrische Krystallographie:* Ueber die Symmetrie der Krystalle, Holoëdrische Formen, Gesetz der Ableitung der secundären Formen, Geometrische und physikalische Symmetrie, Meroëdrische Formen, Anordnungen und Unvollkommenheiten der Krystalle. Messung der Krystallwinkel.

2. Theil. *Moleculare Eigenschaften:* Theorie der Structur der Krystalle, Bemerkungen über die chemische Krystallographie, Cohäsion, Elasticität.

3. Theil. *Optische Eigenschaften*: Ueber die Schwingungsbewegungen, Ueber die Construction von Huygens, Transversalität der Lichtschwingungen, Ueber die einfache Brechung, Ueber die Doppelbrechung bei optisch einaxigen Krystallen, Ueber die Doppelbrechung bei optisch zweiaxigen Krystallen, Ueber die totale Reflexion, Brechung durch Prismen, Chromatische Polarisation, Drehung der Polarisationsebene, Absorption, Reflexion.

4. Theil. *Thermische Eigenschaften*: Ausdehnung durch die Wärme, Wärmeleitfähigkeit.

5. Theil. *Electrische Eigenschaften*: Ueber die electrischen Wirkungen, Ueber die dielectrische Polarisation, Ueber die electrische Leitfähigkeit, Ueber die magnetischen Eigenschaften der Krystalle. Ueber die Thermoelectricität, Pyroelectricität und Piezoelectricität. E. W.

---

200. ***R. Wallace Stewart.*** *A Textbook of Magnetism and Electricity* (8°. 320 pp. mit 160 Illustr. Univ. Corr. Coll. Tectorial Series. London, W. B. Clive & Co., 1893). — Ein elementares Lehrbuch für die Matriculation, den Unterricht und die vorläufigen wissenschaftlichen Examen an der London University. Die für die einzelnen Zwecke wissenswerthen Paragraphen sind durch Asteriske ausgezeichnet. G. W.

---

201. ***F. Stolze.*** *Die photographische Ortsbestimmung ohne Chronometer und die Verbindung der dadurch bestimmten Punkte untereinander. Photographische Bibliothek. Bd. I* (8°. 78 pp. Berlin, Max Müller, 1893). — Wir können auf diese mehr für Astronomen und Geodäten wichtige Arbeit nur hinweisen. E. W.

---

202. ***Sir W. Thomson.*** *Conférences scientifiques et allocutions. Trad. et annoté sur la 2. ed. par P. Lugol. Constitution de la matière* (8°. 379 pp. Paris, Gauthier-Villars et fils, 1893). — Eine französische Uebersetzung der Beibl. **13**, p. 758 besprochenen Vorträge von Sir W. Thomson. Zur Erläuterung sind ihnen am Ende eine Reihe von Noten beigefügt.

E. W.

---

203. ***Sir W. Thomson.*** *Mathematical and physical papers* (8°. Vol. 1. XIII u. 558 pp. Vol. 2. XI u. 407 pp. Vol. 3. IX u. 529 pp. Cambridge, University Press, 1892). — In drei Bänden liegt der grössere Theil der Arbeiten des englischen Physikers Sir W. Thomson, jetzt Lord Kelvin, vor; über die ersten beiden ist schon früher berichtet worden. Der dritte enthält hauptsächlich Abhandlungen aus dem Gebiet der Elasticität und Wärme. Noch nicht publicirt waren zwei Abhandlungen. Bewegung einer zähen Flüssigkeit; Gleichgewicht der Bewegung eines elastischen festen Körpers; Gleichgewicht oder Bewegung einer ideellen Substanz, kurz genannt Aether; Mechanische Darstellung der magnetischen Kraft und Geschwindigkeit von Wellen von verschiedenem Charakter und entsprechende Moduln für den Fall von Wellen infolge der Elasticität.

In Aussicht wird ein vierter Band der gesammten Abhandlungen gestellt und ein Wiederabdruck der Vorträge in Baltimore.

E. W.

---

204. ***E. Warburg.*** *Lehrbuch der Experimentalphysik für Studirende* (XX u. 382 pp. Freiburg i/B. u. Leipzig, J. C. B. Mohr, 1893). — Das in der Darstellung durchaus elementar gehaltene Buch entwickelt die einzelnen Probleme entprechend den neueren Anschauungen. Die scharfe Gliederung des Stoffes in den einzelnen Paragraphen, die auch in typographischer Hinscht zum Ausdruck kommt, erleichtert die Benutzung desselben für den Studirenden in hohem Grade. Der Name Huygens ist Huyghens geschrieben, ersteres ist die holländische, letzteres die französische Form.

E. W.

---

205. ***Wilhelm Weber's Werke.*** Herausgegeben von der königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. *Dritter Band: Galvanismus und Electrodynamik. Erster Theil.* Besorgt durch Heinrich Weber (4°. 676 pp. Berlin, J. Springer, 1893). — Der Inhalt des hochbedeutenden Werkes ist durch den Titel gegeben. G. W.

---

206. ***H. Wedding.*** *Ausführliches Handbuch der Eisenhüttenkunde. 2. Aufl. 1. Bd. Allgemeine Eisenhüttenkunde. 2. Lief.* (8°. XII u. p. 589—896. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn, 1893). — Diese zweite Lieferung behandelt die Prüfung des Eisens etc. auf chemischem Wege, sowie mittels des Mikroskopes. E. W.

---

207. ***M. Wildermann.*** *Jahrbuch der Naturwissenschaften 1892—1893* (XIV u. 558 pp. 8. Jahrg. Freiburg i/B. 1893). — Der neue Jahrgang gibt wiederum die Besprechung einer grossen Anzahl von neuen Forschungsergebnissen auf den verschiedensten naturwissenschaftlichen Gebieten, deren Kenntniss auch für den Nichtfachmann von Interesse ist. E. W.

---

208. ***A. Winkelmann.*** *Handbuch der Physik. 13. und 14. Lieferung* (gr. 8°. Breslau, Ed. Trewendt, 1893. p. 97—344). — Die vorliegenden Lieferungen enthalten: S. Czapski: Die künstliche Erweiterung der Abbildungsgrenzen. Die chromatischen Abweichungen in dioptrischen Systemen. Theorien der Achromasie. Prismen und Prismensysteme. Die Begrenzung der Strahlen und die von ihr abhängigen Eigenschaften der optischen Instrumente. Die Hauptgattungen optischer Instrumente. Die Methoden zur empirischen Bestimmung der Constanten optischer Instrumente. — Pulfrich: Die dioptrischen Methoden zur Bestimmung von Brechungsindices und deren Ergebnisse. — Straubel: Dioptrik in Medien mit continuirlich variablem Brechungsindex. E. W.

---

209. ***W. C. Wittwer.*** *Grundzüge der Molecularphysik und der mathematischen Chemie* (X u. 304 pp. Stuttgart, Konrad Wittwer, 1893). — In der zweiten, vermehrten und verbesserten

Auflage seines Werks hat der Verf. im wesentlichen denselben Weg eingeschlagen, wie in der ersten (Beibl. 9, p. 488). Ausgehend von bestimmten Vorstellungen über die Eigenschaften des Aethers und über die Beziehungen zwischen Massen- und Aethertheilchen (Dynamiden) entwickelt er, gestützt auf die Principien der Mechanik, die Eigenschaften einer Reihe chemischer Elemente und Verbindungen. Auch das thermische Verhalten der Körper wird unter demselben Gesichtspunkt besprochen und zum Schluss das Wesen der Electricität, insbesondere der atmosphärischen, noch kurz erörtert. Wg.

1893. BEIBLÄTTER № 6.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.

BAND 17.

Allgemeine Physik.

1. *J. A. Müller. Ueber Präcisionsalkoholometer* (Bull. de la Soc. chim. de Paris (3) 7—8, p. 492—493. 1892). — Verf. fand bei zwei beglaubigten Alkoholometern ziemlich beträchtliche Abweichungen vom Sollwerthe (0,2—0,3 Proc.), die seiner Ansicht nach durch eine nachträgliche Volumveränderung des Instruments hervorgerufen sein können. Es wird deshalb auf die Nothwendigkeit hingewiesen, vor dem Gebrauch der Alkoholometer eine Zahl derselben zu controlliren. W. J.

2. *A. Leduc. Ueber die Dichte des Kohlenoxydes und das Atomgewicht des Kohlenstoffs* (C. R. 115, p. 1072—1074. 1892). — Der Verf. hat nach einem schon früher von ihm bei anderen Gasen angewandten Verfahren (vgl. Beibl. 17, p. 1) die Dichte des Kohlenoxydes neu bestimmt. In drei Versuchen wurde das Gewicht des den Versuchsballon füllenden Kohlenoxydes bei 0° und 760 mm zu 2,8470 g, 2,8468 g, 2,8469 g, im Mittel 2,8469 g gefunden, während der gleiche Ballon unter den gleichen Bedingungen 2,9440 g Luft fasste. Das specifische Gewicht des Kohlenoxydes berechnet sich hieraus zu 0,96702, bezogen auf Luft = 1, was mit den älteren Angaben (0,967) übereinstimmt.

Setzt man das Atomgewicht des Sauerstoffs nach den Bestimmungen des Verf. = 15,88 und seine Dichte = 1,10503, so berechnet sich das Moleculargewicht des Kohlenoxyds nach dem Ansatz

$$\frac{2 \times 15{,}88 \times 0{,}96702}{1 . 10503} = 27{,}793,$$

und hieraus ergibt sich das Atomgewicht des Kohlenstoffs zu 27,793—15,88 = 11,913, bezogen auf $O = 15{,}88$, oder $C = 11{,}973$,

wenn $O = 15,96$, was mit dem bisher angenommenen Werthe 11,97 zusammenfällt.

Der Verf. weist darauf hin, dass die so erhaltene Zahl insofern nur zu Unrecht stimmt, als die Berechnung sich auf die Annahme gründet, dass die Molecularvolumina des Kohlenoxyds und Sauerstoffs bei den Versuchsbedingungen gleich sind, während wahrscheinlich das erstere etwas grösser ist als letzteres. K. S.

---

3. ***H. Biltz.*** *Ueber die Gasdichte der Halogenwasserstoffsäuren bei niederer Temperatur* (Ztschr. f. phys. Chem. **10**, p. 354—362. 1892). — Die Dichte der Gase HCl, HBr, HJ wurde vermittels eines dem Sprengel-Ostwald'schen Pyknometer ähnlichen Glasgefässes folgendermaassen bestimmt: Nachdem der Apparat bei der gewünschten Temperatur mit dem reinen Gas gefüllt war, wurde dies durch einen Strom trockner Luft verdrängt und von etwa 50 ccm Wasser absorbirt, sodass man seine Masse durch Titration bestimmen konnte; die jetzt den Apparat füllende Luft wurde wieder von einem Gasstrom verdrängt und in einem Messrohr über Wasser aufgefangen; aus Volumen, Druck und Temperatur liess sich die Masse der Luftfüllung berechnen; Division der beiden Massen gibt die Gasdichte. Der Apparat befand sich während der Füllungen in einer Kältemischung, für die man bei HCl feste Kohlensäure und Aether (-77^0), bei HBr und HJ Eis und Kochsalz (-16^0) bez. Eis und Rhodankalium (-27^0) wählte. Die jedesmalige Füllungstemperatur liess sich aus der gefundenen Luftmenge berechnen, nachdem die Masse der Luftfüllung bei einer bekannten Temperatur einmal gut bestimmt war. Die für die Gasdichte ermittelten Zahlen zeigen, dass auch bei so niederen Temperaturen HCl, HBr, HJ in einfachen Molecülen bestehen (im Gegensatz zu HFl, das Doppelmolecüle bildet). Wg.

---

4 u. 5. ***W. F. Hillebrand.*** *Darstellung und specifisches Gewicht des krystallisirten Urandioxydes* (Ztschr. f. anorg. Chem. **3**, p. 243—248. 1893). — *Ein weiteres Beispiel der Isomorphie von Thorerde und Urandioxyd* (Ibid., p. 249—251). — Verf. findet das specifische Gewicht für $UO_2 = 10,25$, wie es von Ebelman angegeben wurde, als viel zu klein; wahrschein-

lich ist es grösser als 10,95 auf Wasser von 4° C. bezogen. Ein Uranoxynitrid scheint nicht zu existiren. — Die in der folgenden Abhandlung angeführten Resultate liefern einen weiteren Beweis für den Isomorphismus von Thorerde (ThO_2) und Urandioxyd (UO_2). W. Th.

---

6 u. 7. **A. Michael.** *Vergleich der Versuchsergebnisse mit den theoretischen Folgerungen aus den Hypothesen von Le Bel, van't Hoff und Wislicenus* (Journ. f. prakt. Chem. (2) **46**, p. 400—424. 1892). — *Die van't Hoff'sche Hypothese in ihrer Anwendung auf die gegenseitigen Beziehungen gesättigter und ungesättigter Fettsäuren* (Ibid., p. 424—427). — Verf. unterzieht die Arbeiten Wislicenus' einer Kritik und will beweisen, dass die Schlüsse, welche letzterer aus der Le Bel-van't Hoff'schen Hypothese zieht, nicht den experimentellen Forschungen gleich kämen und dass sich die Ansichten von Bischoff, v. Baeyer und Wislicenus über Alloisomerie gegenseitig widersprächen.

Ferner zieht Verf. die Abhängigkeit der Form der Atome von ihrer Werthigkeit in Frage. W. Th.

---

8. **J. Flawitzky.** *Ueber den Zusammenhang zwischen Formen der Sauerstoff- und Wasserstoffverbindungen der Elemente* (Journ. f. prakt. Chem. (2) **46**, p. 57—85. 1892) — Der Verf. führt die verschiedene Werthigkeit der Elemente gegen Sauerstoff und Wasserstoff auf hydratische Grundformen zurück, welche an sich meist unbeständig sind, aber zum Theil durch Austritt von 1, 2 und 38 Mol. Wasser Anhydride geben, die vollkommen beständig sind. — So führt er z. B. das trockene HCl-Gas an, welches er als Anhydrid [40] von einer Grundform $RH_4(OH)_3$ [5] ableitet und weist durch die verschiedenen Eigenschaften des trockenen, sowie des gewässerten Chlorwasserstoffes die Richtigkeit seiner Behauptung nach. — Weiter behandelt Verf. neutrale und saure Salze sowie Doppelsalze, deren Constitution er durch seine Theorie begründet. W. Th.

---

9. **A. Ladenburg.** *Ueber das Isoconiin, ein neues Isomeres des Coniins, und über den asymmetrischen Stickstoff* (Ber. d. Acad. d. Wiss. z. Berlin **52**, p. 1057—1067. 1892). — Verf. sucht zu beweisen, dass das Isoconiin keine Isopropyl-

verbindung ist, sondern ein Stereoisomeres des Coniins und behauptet, das hierbei die Bildung von Stereoisomeren in der Asymmetrie des Stickstoffes zu suchen sei. Ferner kommt Verf. zu dem Schlusse, dass chemische Reactionen durch optische Isomerie wesentlich beeinflusst werden können. W. Th.

---

10. ***A. Weigle.*** *Spectrophotometrische Untersuchungen der Salze aromatischer Basen* (Ostw. Ztschr. f. phys. Chem. **11**, (2), p. 227—247. Nachtrag: (3), p. 426—428. 1893). — Fuchsin bildet in salzsaurer Lösung zwei gefärbte Salze, das einfachsaure und das dreifachsaure. Da beide in verschiedenen Theilen des Spectrums ungleiche Absorptionsverhältnisse zeigen, kann man nach Vierordt[1]) durch spectrophotometrische Messungen ermitteln, wieviel von jedem in einer Lösung enthalten ist.

Es ergab sich, dass schwach salzsaure Lösungen hauptsächlich Monochlorid enthielten, bei grossem Ueberschuss von Säure dagegen nur Trichlorid vorhanden war, während in Lösungen mittlerer Concentrationen beide Salze in wechselnden Mengen nebeneinander bestanden. Die Summe beider war aber immer kleiner als der wirklich gelösten Menge Fuchsin entsprach. Es musste also noch eine farblose Verbindung des Fuchsins in erheblicher Menge (bis 97,77 Proc.) in der Lösung enthalten sein. Vermutlich ist dies das zweifachsaure Salz. Die Farblosigkeit desselben lässt sich durch die Annahme erklären, dass gleichzeitig mit dem Eintritte eines zweiten Mol. HCl wieder ein Mol. H_2O angelagert, und somit die zur Farbstoffbildung nöthige Ringschliessung wieder aufgehoben wird. Dem Bichlorid käme sonach die Formel:

$$\begin{matrix} NH_2 . C_7H_6 \diagdown \\ \quad\quad\quad\quad\quad\quad COH \\ (HClNH_2 . C_6H_4)_2 \diagup \end{matrix}$$

zu. Die Untersuchungen der Nitrotoluidine und Nitronaphtylamine im Spectroskop bestätigten die schon durch Lellmann's Untersuchung der Nitroaniline bekannte Thatsache, dass der basische Charakter der Amidoverbindungen durch eine Nitrogruppe in Orthostellung am stärksten, in Metastellung am wenigsten abgeschwächt wird. v. Mbg.

---

1) Die Anwendung des Spectralapparates zur Photometrie der Absorptionsspectren u. zur quant. chem. Analyse. Tübingen 1873.

11. ***J. Domke.*** *Beiträge zur theoretischen und rechnerischen Behandlung der Ausgleichung periodischer Schraubenfehler* (46 pp. 8°. M. 2,00. Berlin, Jul. Springer, 1892). — Verf. unterzieht sich in dem vorliegenden Werkchen der dankenswerthen Mühe, die vollständigen Gleichungen zur Berechnung der periodischen Schraubenfehler nach der Bessel'schen Methode aufzustellen. Die wesentlichen Fehler einer Präcisionsschraube (Mikrometerschraube etc.) bestehen in den fortschreitenden und den periodischen Fehlern, die sich beide als Function der Trommelablesungen darstellen lassen und zwar die ersten als Potenzreihe, die zweiten als trigonometrische Reihe. Bezeichnet man mit L die Lesung an der Trommel, so lässt sich die Correction darstellen in der Form:

$$\varphi(L) = a + b\,L + c\,L^2 + \ldots + \alpha_1 \sin L + \beta_1 \cos L + \alpha_2 \sin 2L + \beta_2 \cos 2L + \ldots$$

Die Berechnung der Coefficienten dieser Formel geschieht meistens nach der Methode der kleinsten Quadrate. Verf. stellt die vollständigen Normalgleichungen auf und gibt im weiteren Verlauf Vereinfachungen und Anweisungen zur Berechnung der einzelnen Grössen. Es wird auch ein älteres Näherungsverfahren mitgetheilt, sowie eine Darstellung der periodischen Fehler mit Hülfe einer graphischen Interpolation, die sehr gute Resultate liefert. Zum Schluss sind zwei vollständige Beispiele zur Berechnung der periodischen Fehler nach den verschiedenen Berechnungsweisen durchgeführt. Einige Hülfstafeln vervollständigen das Buch, das bei der Untersuchung von Mikrometer und anderen Messschrauben gute Dienste leisten kann. W. J.

---

12. ***A. B. Basset.*** *Moderne dynamische Methoden* (Nature **46**, p. 516—517. 1892). — Nach einigen Bemerkungen über die allgemeine Bedeutung des Principes der Momente und des Schwerpunktsprincipes geht der Verf. zu folgenden Betrachtungen über: Die kinetische Energie eines Systems, dessen einzelne Coordinaten ϑ heissen, kann ausgedrückt werden 1. nach Lagrange als homogene Function T' der $\dot{\vartheta}$, 2. nach Hamilton durch die verallgemeinerten Bewegungsmengen Θ, wo $\Theta = \partial T / \partial \dot{\vartheta}$. In beiden Fällen ist bekannt, wie man einerseits die Lagrange'sche, andererseits die Hamilton'sche Be-

wegungsgleichung in ϑ zu formuliren hat. Nun kann es aber auch vorkommen, dass man für einzelne Coordinaten die Geschwindigkeiten, für andere die Bewegungsmengen kennt, dass also T in gemischter Form erscheint. Für diesen Fall soll die Bewegungsgleichung gebildet werden. Die Coordinaten mögen in zwei Gruppen ϑ und χ zerfallen; Θ und $\varkappa$ seien die entsprechenden Bewegungsmengen, sodass also $\varkappa = \partial T / \partial \dot{\chi}$. Mittels dieser Gleichung kann man alle $\dot{\chi}$ aus dem Ausdruck für die kinetische Energie eliminiren, und es ist bemerkenswerth, dass das Resultat der Elimination keine Glieder von der Form $\varkappa \dot{\vartheta}$ enthält. Demnach wird $T = \mathfrak{T} + \mathfrak{K}$, wo $\mathfrak{T}$ eine homogene quadratische Function der $\dot{\vartheta}$ und $\mathfrak{K}$ eine solche der $\varkappa$ ist. Gemäss der Gleichung $\partial T / \partial \dot{\vartheta} = \Theta$ ist Θ eine lineare Function von $\dot{\vartheta}$ und $\dot{\chi}$, und wenn man die $\dot{\chi}$ eliminirt, wird Θ eine lineare Function der $\dot{\vartheta}$ und $\varkappa$. Der Theil von Θ, der die $\varkappa$ enthält, sie mit $\overline{\Theta}$ bezeichnet. Setzt man dann

$$\mathfrak{T} + \Sigma(\overline{\Theta}\,\dot{\vartheta}) - \mathfrak{K} = \mathfrak{L},$$

so lauten die Bewegungsgleichungen für den Typus ϑ

$$\frac{d}{dt}\left(\frac{\partial \mathfrak{L}}{\partial \dot{\vartheta}}\right) - \frac{\partial \mathfrak{L}}{\partial \vartheta} = -\frac{\partial V}{\partial \vartheta},$$

und für den Typus χ

$$\frac{d\varkappa}{dt} - \frac{\partial \mathfrak{L}}{\partial \chi} = -\frac{\partial V}{\partial \chi},$$

mit den Zusatzgleichungen

$$\Theta = \frac{\partial \mathfrak{T}}{\partial \dot{\vartheta}} + \overline{\Theta},$$

$$\dot{\chi} = \frac{\partial \mathfrak{K}}{\partial \varkappa} - \Sigma\left(\dot{\vartheta}\,\frac{\partial \overline{\Theta}}{\partial \varkappa}\right).$$

Der Beweis wird nicht angegeben, ist aber leicht zu finden. Gehen in den Ausdruck für die Energie des Systems die Coordinaten von Typus χ nicht ein, so folgt aus der vorigen Gleichung in χ, dass die $\varkappa$ absolute Strömungen sind. Der Verf. verweist noch darauf, dass in diesem Fall der „ignorirten Coordinaten“ die Untersuchungen über stationäre Bewegung erleichtert sind, und dass die stationäre Bewegung stabil wird, wenn $\mathfrak{K} + V$ ein Minimum ist. Bde.

13. ***K. Fuchs.*** *Zusammensetzung von Drehungen* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. 5, p. 239—242. 1892). — Eine Glasscheibe mit Theilung ist horizontal auf zwei Frictionsscheiben gelegt, sodass die drei Mittelpunkte in einer Richtung liegen. Durch die Drehung der einen dreht sich die Glasscheibe um die verticale Axe, welche durch den von der andern unterstützten Punkt geht. Die Drehung erfolgt wiederholt in abwechselndem Sinne und in kleinen Beträgen und zuletzt so, dass der Mittelpunkt der Glasscheibe wieder in die Verbindungsstrecke der Mittelpunkte der Frictionsscheiben fällt. Alsdann werden die resultirenden und die componirenden Drehungen und die Abstände der Mittelpunkte abgelesen. Bei Drehung um nicht parallele Axen tritt an die Stelle der Glasscheibe eine Kugel.

Schr.

---

14. ***O. Reichel.*** *Ueber die Bestätigung der Gesetze des freien Falles bei Anwendung kleiner Fallhöhen* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. 5, p. 229—232. 1892). — Auf eine Wage wirken in entgegengesetztem Sinne der Drehung der Stoss eines Pendels in seiner tiefsten Lage und der Stoss des fallenden Körpers. Für gegebene Gewichte des Pendel- und des Fallkörpers sowie für eine gegebene Fallhöhe wird diejenige Pendellänge und Schwingungsweite durch Rechnung aus den vorausgesetzten bez. aus anderen Betrachtungen erschlossenen Formeln für die beschleunigte Bewegung ermittelt, bei denen die Wage in Ruhe bleibt und die Angabe der Rechnung an dem näherbeschriebenen Apparate bestätigt.

Schr.

---

15. ***O. Tumlirz.*** *Die Dichte der Erde, berechnet aus der Schwerebeschleunigung und der Abplattung* (Wien. Sitzber. **101** (IIa), p. 1528—1536. 1892). — Setzt man voraus, die Erdoberfläche sei ein Sphäroid und die Erde bestehe aus ellipsoidischen Schichten, deren Dichte von einer zur andern Schicht variirt, innerhalb derselben Schicht aber constant ist, setzt man ferner voraus, die Grenzflächen dieser Schichten seien dem Oberflächenellipsoid ähnlich, ähnlich liegend und concentrisch, so lässt sich die Dichtigkeit der Erde als Function $\varphi(a)$ darstellen, wo a die halbe grosse Axe eines der letztgenannten Ellipsoide ist. $\varphi(a)$ wird sich als Reihe

$$\varphi(a) = \varrho_0 - M\frac{a^2}{A^2} - N\frac{a^4}{A^4} \dots$$

ausdrücken lassen, wo A den Halbmesser des Aequators bezeichnet. Begnügt man sich mit den beiden ersten Gliedern der Reihe, nimmt man also an, die Dichtigkeit variire nach nach dem Gesetz $\varphi(a) = \varrho_0 - Ma^2/A^2$, so lässt sich offenbar die Schwere für einen Punkt des Aequators und für den Pol leicht berechnen. Aus dem Vergleich der Formel mit der Erfahrung ergeben sich dann die Werthe der Constanten ϱ_0 und M. Indem der Verf. die Pouillet'schen Zahlen $g_0 = 9{,}781029$ und $g_{90} = 9{,}83105$ m zu Grunde legt, findet er für

die Dichte im Mittelpunkt	10,864
die mittlere Dichte der Erde . . .	5,846

Mit den Zahlen Listings dagegen finden sich für dieselben Grössen die Werthe 12,929 und 6,672. Der Druck, den die Erdmasse auf ihr Centrum übt, wenn sie als flüssig gedacht wird, würde über 3 Millionen Atmosphären betragen. Bde.

---

16. ***M. J. M. Hill.*** *Ueber die Bewegung eines gravitirenden flüssigen Ellipsoids* (Proc. Lond. Math. Soc. 1891, p. 88—95). — Dirichlet hat bekanntlich den Satz erwiesen, dass die einmal auf einem mit der freien Oberfläche concentrischen, ähnlichen und ähnlich gelegenen Ellipsoid liegenden Theilchen stets auf ihm liegen. Einige weitere, von Love dem Verf. mitgetheilte Sätze sind folgende: Die Theilchen, welche einmal in einer Tangentialebene zu einem der gedachten Ellipsoide liegen, thun dies ebenfalls zu jeder Zeit, und der Berührungspunkt ist stets dasselbe Theilchen. Diejenigen Cylinder, welche die gedachten Ellipsoide einhüllen und deren Erzeugungslinien den Wirbellinien parallel sind, enthalten stets dieselben Theilchen. Endlich enthalten auch die Ebenen, welche in Bezug auf die Ellipsoide zu den Richtungen der Wirbellinien conjugirt sind, stets dieselben Theilchen. Der Beweis, den der Verf. für diese Sätze gibt, geht von der Clebsch'schen Form der Geschwindigkeitscomponenten $u = \partial\chi/\partial x + \lambda\partial\psi/\partial x$ u. s. w. aus; ein Auszug aus der Rechnung lässt sich nicht geben. F. A.

---

17. ***H. Poincaré.*** *Ueber eine rotirende Flüssigkeitsmasse* (Rev. Gen. des Sciences 3, p. 809—815. 1892). — In klarer und elementarer, aber auch für den Fachmann anregender Weise setzt der Verf. die Lehre von den möglichen Gleichgewichts-

figuren einer gravitirenden und rotirenden Flüssigkeitsmasse, ihren Stabilitätsverhältnissen und den Anwendungen auf die Himmelskörper auseinander. Hervorzuheben sind die neuerdings gefundenen beiden Klassen von Gleichgewichtsfiguren, deren eine aus dem Rotationsellipsoid hervorgeht, wenn man seine Oberfläche durch Längen- und Breitenkreise theilt und die entstehenden Vierecke abwechselnd eingedrückt resp. herausgewölbt denkt, und deren andere aus dem Jacobi'schen Ellipsoid entsteht, wenn man seine Oberfläche durch Krümmungslinien in Zonen theilt und diese abwechselnd hereingedrückt oder emporgeschoben denkt; in beiden Fällen sind natürlich die Berg- und Thalflächen, ihre Grenzen u. s. w. je nach der Rotationsgeschwindigkeit bestimmt auszuwählen.

Was nun die Stabilität betrifft, so ist zu unterscheiden zwischen gewöhnlicher Stabilität, die durch die Reibung allmählich aufgehoben wird und der von der Reibung unabhängigen säcularen Stabilität; in letzterer Hinsicht sind bekanntlich die zwei- und dreiaxigen Ellipsoide nur bis zu einem gewissen Axenverhältniss stabil, und von den sämmtlichen eben besprochenen Körpern ist nur ein einziger stabil, nämlich der aus drei Zonen bestehende Körper der zweiten Klasse.

Denkt man sich nun eine Flüssigkeitsmasse allmählich erkaltend, wobei ihr Trägheitsmoment durch Zusammenziehung kleiner und folglich wegen der Constanz des Drehungsmomentes die Drehungsgeschwindigkeit grösser wird, so sieht man, dass die Masse nach und nach folgende Formen annimmt: Kugel, schwach, stärker abgeplattetes Rotationsellipsoid, Jacobi'sches, erst wenig, dann stark verlängertes Ellipsoid, dann der gedachte dreizonige Körper, bestehend aus einer Einschnürung in der Mitte und zwei ungleichen Anschwellungen an den Seiten; die Einschnürung nimmt zu und schliesslich bilden sich zwei getrennte, anfangs eiförmige, später weiter voneinander entfernte und deshalb ellipsoidische Körper. Für das Sonnensystem ist es jedoch sehr unwahrscheinlich, dass die Planeten durch derartige Abschnürungen entstanden seien, eher könnte es bei Doppelsternen der Fall sein.

Eingehend wird auch die Instabilität eines festen oder flüssigen Ringes, hingegen die Stabilität eines Kranzes kleiner, einen Hauptkörper umgebender Monde dargelegt. Ferner wird

auf die Widersprüche hingewiesen, die sich bei der Anwendung auf die Figur der Erde herausstellen. Endlich sei noch die Vermuthung erwähnt, dass die veränderlichen Sterne Jacobi'sche (dreiaxige) Ellipsoide seien und eben daher ihre scheinbare Veränderlichkeit stamme. F. A.

---

18. ***B. Kolbe.*** *Ein Demonstrationsbarometer* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. 6, p. 31. 1892). — Ein gerades Rohr, welches bis zur Nullmarke in ein Quecksilbergefäss eingesenkt wird. Es hat dicht über dieser und auch am oberen Ende einen Hahn und über letzterem einen Trichter, durch welchen bei geschlossenem unteren Hahn die Füllung erfolgt. Nach Schluss des oberen und Oeffnen des unteren Hahnes wird die eingeschlossene Luft ziemlich vollständig nach oben gerissen und dort durch nochmalige Füllung verdrängt. An geeigneten Stellen ist ein Platindraht eingeschmolzen für electrische Versuche im Vacuum; die weitere Stromleitung übernimmt die Quecksilbersäule. Schr.

---

19. ***H. Sentis.*** *Neue Registrirvorrichtung [an einem Barometer angebracht]* (Journ. de phys. (3) 1, p. 212—216. 1892). — Bei dieser Registrirvorrichtung wird der Schreibstift durch ein Uhrwerk in constanter Entfernung von einem electrischen Contact gehalten. Ist der Contact unterbrochen, so bewegt das Uhrwerk die Registrirvorrichtung in dem Sinn, dass derselbe wieder hergestellt wird; durch den Strom wird dann das Uhrwerk ausgeschaltet und der Schreibstift durch ein Gewicht wieder zurückbewegt, sodass ein fortwährendes Spiel stattfindet, ähnlich wie beim Sprung'schen Barographen. Beim Barometer wird durch die Bewegung der unteren Kuppe desselben der Contact verschoben, indem ein auf der Kuppe sitzender Schwimmer am unteren Ende eines sehr leichten Hebel angreift, mit dessen anderem Ende der Contact verbunden ist. Diese Art der Registrirung lässt sich auch auf andere Instrumente anwenden. W. J.

---

20. ***C. Chree.*** *Dimensionsänderungen elastischer Körper durch gegebene Systeme von Kräften* (Trans. Cambr. Phil. Soc. 15, pt. 3, p. 313—337. 1892). — Nach Betti (Nuov. Cim. 1872) gilt für jeden elastischen Körper

$$\int (X\alpha' + Y\beta' + Z\gamma')\,dv + \int (F\alpha' + G\beta' + H\gamma')\,ds =$$
$$\int (X_x' x_x + Y_y' y_y + Z_z' z_z + Y_z' y_z + Z_x' z_x + X_y' x_y)\,dv.$$

Hierin bedeuten für einen bestimmten Gleichgewichtszustand α, β, γ die Verschiebungen, x_x, $x_y \ldots$ die Deformationen, X_x, $X_y \ldots$ die elastischen Kräfte, X, Y, Z die äusseren Kräfte welche auf das Volumelement dv wirken, F, G, H die Oberflächenkräfte auf dem Element ds; α', β', γ', X_x', $X_y' \ldots$ haben die entsprechenden Bedeutungen für einen zweiten Gleichgewichtszustand.

Mit dieser Formel kann man für einen (krystallinischen oder isotropen) Körper die Mittelwerthe der Deformationen x_x, $x_y \ldots$ berechnen, wenn die äusseren Kräfte X, Y, Z, F, G, H gegeben sind. Setzt man z. B. für alle Theile des Körpers $X_x' = 1$, $Y_y' = Z_z' = Y_z' = Z_x' = X_y' = 0$ und berechnet die zugehörigen Verschiebungen α', β', γ', so erhält man den Werth von $\int x_x\,dv$.

Von den Resultaten, zu welchen die mannigfachen Anwendungen dieses Verfahrens geführt haben, hebt der Verf. in einem Auszug (Proc. Cambr. Phil. Soc. 7, p. 320—322. 1892) einige hervor, die die Werthe folgender Grössen angeben: Volumzunahme (oder -abnahme) eines in einem Punkt aufgehängten (oder auf glatter Horizontalebene ruhenden) Körpers durch die Schwerkraft; Verlängerung oder Verkürzung der vertical gestellten Axe dieses Körpers, wenn er ein Prisma oder ein Cylinder ist; Verkürzung oder Verlängerung der Axe durch die Schwerkraft, wenn der Cylinder bei horizontaler Axe aufgehängt ist oder auf glatter Unterlage ruht. Ferner wird für einen beliebig gestalteten Körper, welcher um eine Hauptträgheitsaxe rotirt, die dadurch hervorgerufene Volumzunahme berechnet, ebenso die Dimensionsänderungen an rotirenden Prismen und Cylindern.

Eine homogene (isotrope oder äolotrope) Kugel vom Radius R erhält durch die gegenseitige Anziehung ihrer Theilchen eine Volumverminderung $-dv/v = g\varrho R/5k$. g ist die Gesammtwirkung der Anziehung auf der Oberfläche, ϱ die Dichtigkeit der Kugel und k der Compressionsmodul. Da die Elasticitätstheorie nur kleine Deformationen zulässt, so ist ersichtlich, dass sie auf die Erdkugel nicht andwendbar ist; es

müsste denn k für die Erdkugel bedeutend grösser sein, als für jedes uns bekannte Material.

Verglichen mit Ellipsoïden, ist die Kugel diejenige Körperform, für welche $-dv/v$ infolge der gegenseitigen Anziehung der Theilchen ein Maximum wird, vorausgesetzt, dass der Körper isotrop ist. Dies gilt nicht mehr im Fall der Aeolotropie. Bei äolotropen Ellipsoïden, die nur wenig von der Kugelform abweichen, kann $-dv/v$ je nach der Axenlage im äolotropen Mittel grösser oder kleiner werden als bei der Kugel.

Der Verf. empfiehlt die Berechnung der Mittelwerthe der Deformationen zur Prüfung von Resultaten, welche durch näherungsweise Rechnung erhalten werden. Lck.

---

21. ***V. Cerruti.*** *Ueber die Deformation einer homogenen isotropen Kugel (bei gegebenen Verschiebungen der Oberflächenpunkte)* (Nuovo Cim. (3) **32**, p. 121—133. 1892). — Der Verf. veröffentlicht in italienischer Uebersetzung eine ursprünglich französisch geschriebene Abhandlung vom Jahre 1885 (vgl. Beibl. **10**, p. 671). Lck.

---

22. ***A. B. Basset.*** *Ueber die Theorie elastischer Drähte* (Proc. Lond. Math. Soc. **23**, p. 105—127. 1892). — Nach Besant (Quart. J. of Math. **4**, p. 12) kann man die elastischen Kräfte in einem dünnen, ursprünglich irgendwie gekrümmten Draht, wenn er geringe Biegungen und Drillungen von bekannter Grösse erhalten hat, aus sechs Gleichungen bestimmen. In ihnen sind die Componenten der elastischen Kräfte dargestellt als eine Zugkraft in Richtung der Tangente, zwei Schubkräfte in Richtung der Normale und der Binormale und drei Kräftepaare. Die Verschiebungen sind jedoch aus diesen sechs Gleichungen nicht bestimmbar, ebensowenig wegen der allzu complicirten Formeln direct aus den Differentialgleichungen des Gleichgewichts.

Der Verf. erhält die Verschiebungen der Drahtaxe und die Drillungen des Drahtes, indem er für die drei Kräftepaare Ausdrücke durch die Verschiebungen und die Drillung construirt. Die Methode, durch welche diese Ausdrücke gefunden werden, ist der bei dünnen Schalen angewendeten (Beibl. **14**,

p. 876; 15, p. 14) analog. Sie beruht auf der Annahme, dass gewisse Componenten der elastischen Kraft als zu vernachlässigende Grössen gelten können, vorausgesetzt, dass die Oberfläche des Drahtes von Kräften frei bleibt und dass die Näherungsausdrücke für die Energie und jene Kräftepaare keine höhere, als die vierte Potenz des Querschnittsradius enthalten.

Werden die Ausdrücke für die drei Kräftepaare in die erwähnten sechs Gleichungen substituirt, so erhält man nach Elimination der drei übrigen Componenten drei Gleichungen für die Verschiebungen und die Drillung. Eine vierte Gleichung ergibt sich aus der Annahme, dass die Drahtaxe unausdehnbar sei.

Einen Ausdruck für das Potential kann man mit den so berechneten Deformationen nicht erhalten. Nach Einsetzen ihrer Werthe in die allgemeine Form des Potentials wird dasselbe zu einer Constanten.

Der Verf. benützt die gewonnenen Formeln zur Bestimmung der verschiedenen Schwingungen, deren ein in sich geschlossener Draht mit kreisförmiger Axe fähig ist, und der Deformation eines spiraligen Drahtes durch ein Gewicht an dem einen Ende, während das andere fest ist.

Eine Schlussnote enthält Bemerkungen über die Anwendbarkeit der von St.-Venant gegebenen Lösung für die Torsion eines Prismas. Unter anderem ist dabei zu berücksichtigen, dass eine bestimmte Lösung eines statischen Problems, welche die gegebenen Bedingungen erfüllt, nicht die einzig mögliche zu sein braucht. Es wäre denkbar, dass die St.-Venant'sche Lösung in gewissen, von den Dimensionen des Prismas abhängigen Fällen ein instabiles Gleichgewicht angibt.

Lck.

---

23. ***Kurz.*** *Probleme der elastischen Biegung* (Bl. für d. bayer. Realschulwesen. 1892. p. 107—127). — Eine elementare Darstellung des Gleichgewichts eines horizontalen Balkens bei verschiedenartig vertheilter Belastung, mit eingemauerten, freien oder gestützten Enden und mit Berücksichtigung von Stützen, welche in gleichen Abständen zwischen den Enden eingefügt sind. Der Verf. hebt besonders die Unterschiede seiner Darstellung gegenüber derjenigen hervor, welche Ritter in seinem Lehrbuch der technischen Mechanik gegeben hat. Lck.

---

24 u. 25. *C. Chree.* *Lange rotirende Kreiscylinder* (Proc. Cambr. Phil. Soc. **7**, p. 283—305. 1892). — *Rotirende elastische Vollcylinder von elliptischem Querschnitt. 1. Theil: Der kurze elliptische Cylinder oder die Scheibe* (Phil. Mag. (5) **34**, p. 70—100. 1892). *2. Theil: Der lange elliptische Cylinder* (Ibid. p. 154—173). — Die Form, in welcher der Verf. die Lösungen der Differentialgleichungen darstellt (von der Schwere wird abgesehen), ist dieselbe wie in früheren Rechnungen (Beibl. **13**, p. 353; **16**, p. 55). Beziehen sich x, y, z als Coordinaten auf ein rechtwinkliges Axenkreuz im Mittelpunkt des Cylinders, dessen Axe die z-Axe ist, und sind α, β, γ die entsprechenden Verschiebungscomponenten, so hat im Falle des kurzen Vollcylinders (Scheibe) der Ausdruck für α vier Glieder mit den Factoren x, x^3, xy^2 und xz^2, β desgleichen mit y, y^3, x^2y und yz^2, ebenso γ mit z, x^2z, y^2z und z^3. Dagegen geben die Formeln für lange Vollcylinder α und β als Summe von je drei Gliedern mit den Factoren x, x^3 und xy^2, bez. y, y^3 und x^2y, während γ proportional z und von x und y unabhängig wird. Als lange Cylinder können ebenso, wie bei der St. Venant'schen Lösung für Stäbe, diejenigen betrachtet werden, bei denen das Verhältniss der Axe zur grössten Halbaxe des Querschnitts nicht < 10 ist.

Die Bedingungen einer freien Oberfläche werden von diesen Formeln vollständig erfüllt, wenn das Verhältniss η der Quercontraction zur Längsdilatation $= 0$ ist. In diesem Fall erhalten beide Gruppen von Formeln einen gemeinsamen Ausdruck, welcher auch auf Cylinder von jeder beliebigen Länge anwendbar bleibt. Wenn aber $\eta > 0$, so verschwindet beim langen Cylinder die normale Componente der elastischen Kraft auf den Endflächen nicht in jedem ihrer Punkte, sondern nur die Summe von allen diesen auf eine Endfläche wirkenden Componenten wird $= 0$. Bei der Scheibe verschwindet die zur Axe senkrechte Componente nicht in jedem Punkte einer Seitenlinie des Mantels, sondern nur die Summe aller dieser Componenten auf der ganzen Seitenlinie wird $= 0$. Eine früher vom Verf. mitgetheilte Lösung für die rotirende elliptische Scheibe hatte diese letzte Bedingung, auf deren Nothwendigkeit Pearson (Nat. **43**, p. 488. 1891) aufmerksam machte, zwar nicht erfüllt, doch zu denselben Näherungswerthen geführt, wie die

gegenwärtige Lösung. Auch für rotirende lange elliptische Cylinder hatte der Verf. schon früher eine Lösung gegeben. Von ihr unterscheidet sich die gegenwärtige dadurch, dass in ersterer unter der Voraussetzung geeigneter Kräfte auf den Endflächen $\gamma = 0$ war.

Der Hauptzweck des Verf. ist, die theoretischen Resultate durch Zahlenrechnung anschaulich zu machen. Er untersucht die Grössenvertheilung der Dilatationen und der elastischen Kräfte, welche von η $(0 \leqq \eta \leqq 0,5)$ und dem Axenverhältniss der Querschnittsellipse abhängt. Auch berechnet er die grösste Dilatation und die grösste Differenz zwischen zwei Hauptdrucken eines Punktes, um die Grenze der Rotationsgeschwindigkeit zu bestimmen, bei welcher ein Bruch eintreten kann.

Bei dem langen Kreiscylinder berücksichtigt der Verf. auch den Hohlcylinder und berechnet numerisch den Einfluss, welchen auf die oben angegebenen Daten das Verhältniss zwischen äusserem und innerem Cylinderradius hat. Bedeutet z wieder den Abstand von dem mittleren Querschnitt des Cylinders und r den Abstand von seiner Axe, so ist beim langen kreisförmigen Hohlcylinder γ wieder proportional z und von r unabhängig; die radiale Verschiebung stellt sich aber dar als Summe von drei Gliedern mit den Faktoren r, r^3 und r^{-1}. Das dritte Glied fällt aus der Rechnung heraus, sobald der innere Cylinderradius $= 0$ wird. Es ergibt sich: Die Grenzgeschwindigkeit der Rotation, bei welcher ein Bruch eintreten kann, ist für einen langen kreisförmigen Vollcylinder grösser als für eine dünne Scheibe von demselben Querschnitt. Haben aber der lange Cylinder und die Scheibe bei gleichem äusseren Radius eine cylindrische Höhlung von wieder gleichem Radius, so ist die Grenzgeschwindigkeit für den langen Hohlcylinder gleich oder kleiner als diejenige für die ringförmige Scheibe, je nachdem man den Werth der grössten Dilatation oder den der grössten Differenz zwischen zwei Hauptdrucken als maassgebend für die Sicherheit betrachtet.

Greenhill (Proc. Inst. of Mech. Eng. 1883) hatte von einem anderen Gesichtspunkt aus Formeln für rotirende lange Cylinder abgeleitet, indem er die Biegung der Axe durch die Centrifugalkräfte in Betracht zog und diejenige Rotationsgeschwindigkeit berechnete, bei welcher eine Axenbiegung ein-

treten kann. Zum Vergleich mit den eigenen Resultaten berechnet der Verf. aus den Greenhill'schen Formeln nach Beseitigung eines Zahlenfehlers numerische Werthe der grössten Dilatationen und Hauptdrucke und zeigt, welche Länge ein kreisförmiger Hohlcylinder wenigstens haben muss, damit die Greenhill'schen Formeln auf ihn anwendbar sind. Diese geringste Länge ist von η und von dem äusseren und inneren Radius abhängig. Lck.

---

26. ***A. B. Basset.*** *Ueber die Schwierigkeiten bei Aufstellung einer Theorie des Zusammendrückens von Kesselröhren* (Phil. Mag. (5) 34, p. 221—233. 1892). — Das Problem ist folgendes: Auf die äussere Oberfläche einer unendlich langen Röhre wirkt ein Druck Π_1, auf die innere Π_2; der äussere Radius ist $a + h$, der innere $a - h$. Zu finden ist die Relation $F(a, h, \Pi_1, \Pi_2) > 0$, welche die Bedingung für die Stabilität des Gleichgewichts ist.

Wie Lord Rayleigh (Beibl. 14, p. 236) und der Verf. (Beibl. 14, p. 877) bewiesen haben, ist die vereinfachende Annahme $R = S = T = 0$ in dieser Aufgabe nicht statthaft, weil Kräfte auf die Oberflächen wirken. Das Gleichgewicht der Röhre ist stabil, wenn das Potential ein Minimum ist. Die Form des Potentials ist uns aber nur bekannt, wenn keine Oberflächenkräfte wirken.

Der Verf. sucht daher auf anderem Wege die Bedingung für die Stabilität. Wenn die Perioden der Schwingungen um die Gleichgewichtslage reell sind, so ist letztere stabil. Will man aber die Schwingungen aus den allgemeinen (linearen) Differentialgleichungen ableiten, so ergeben sich Schwingungsdauern, die von Π_1 und Π_2 unabhängig sind. Der Grund davon ist, dass in den Differentialgleichungen quadratische Glieder fehlen, welche von Π_1 und Π_2 abhängig und in der vorliegenden Aufgabe unentbehrlich (gleichzeitig aber auch unbestimmbar) sind.

Der Verf. behandelt nun die Aufgabe unter der vereinfachenden Voraussetzung, dass die Verschiebungen in allen Querschnitten dieselben sind und in der Querschnittsebene liegen. Die in einer früheren Abhandlung (Beibl. 14, p. 15) gegebenen Schwingungsgleichungen enthalten drei Componenten

der elastischen Kräfte und die Grössen Π_1, Π_2. Die Werthe jener Componenten sind freilich unbekannt. Für eine derselben lässt sich aber annehmen, dass sie eine lineare Function der Dehnungen und Krümmungsänderungen ist, vermehrt um eine von Π_1 und Π_2 abhängige Constante. Zur Bestimmung der Schwingungsdauer fehlt dann noch eine Gleichung. Als eine solche benützt der Verf. die Bedingung für die Unausdehnbarkeit der Mittelfläche; eine Annahme, welche sicherlich nicht streng richtig ist, aber doch das Resultat nicht unbrauchbar macht. Alsdann ergibt sich, dass die Schwingungszeiten reell sind, das Gleichgewicht also stabil ist, wenn

$$\Pi_1 - \Pi_2 < \frac{8h^2}{a^3}\left(\frac{mn}{m+n} + \alpha\right).$$

m und n sind die Elasticitätsconstanten, α eine unbekannte Function von Π_1 und Π_2.

Bryan hat für dieselbe Aufgabe (Proc. Cambr. Phil. Soc. 6, p. 287) einen nicht einwandsfreien Ausdruck des Potentials construirt. Er nimmt an, dass $\Pi_2 = 0$ sei, und findet eine Bedingung für das Minimum des Potentials, auf welche sich obige Relation des Verf. in dem Fall, dass $\Pi_2 = 0$ ist, zurückführen lässt.

Lck.

---

27. ***Rabut.*** *Experimentaluntersuchungen über die Deformation der eisernen Brücken* (C. R. 115, p. 793—796. 1892). — An acht eisernen Eisenbahnbrücken von 4—62 m Spannweite hat der Verf. während des Vorüberganges eines Zuges und unmittelbar darauf die Biegungen und die Schwingungen der einzelnen Theile gemessen. Die Messapparate waren mit besonderen Abänderungen versehen. Von den Resultaten, welche von den theoretisch berechneten Werthen theilweise abwichen, sei Folgendes hervorgehoben: Während des langsamen Vorüberfahrens eines Zuges und nach dem Vorüberfahren eines Zuges mit beliebiger Geschwindigkeit hatten die Schwingungen ein und dieselbe Schwingungsdauer, welche von der Grösse des Zuges und seiner Geschwindigkeit unabhängig, nur von dem Gefüge der Brücke abhing. Hat der Zug eine grosse Geschwindigkeit, so entsteht während des Vorüberfahrens eine Reihe von Schwingungen, die nicht von der Geschwindigkeit des Zuges, sondern von dem Verhältniss der Axen- und

Schwellenabstände abhängen. Auf den Mittelwerth der ganzen Biegung hat die Zuggeschwindigkeit nur geringen Einfluss.

Lck.

---

28. ***E. Mercadier.*** *Ueber die allgemeine Form des Gesetzes der Schwingungsbewegungen in einem isotropen Mittel* (C. R. **116**, p. 24—27. 1893). — Die allgemeine Form

$$n = A\sqrt{\frac{q}{\delta}} \cdot \frac{1}{\varphi}$$

(Beibl. **17**, p. 276) bleibt giltig, auch wenn Reflexionen und Brechungen der Wellen an der Oberfläche des Körpers stattfinden. Die resultirende Bewegung ist eine Summe von einfachen Schwingungen, von denen jede einzelne obiges Gesetz befolgt. In dem Fall, dass der Körper unendlich ausgedehnt ist, wird φ zur Wellenlänge. Lck.

---

29. ***J. W. Retgers.*** *Die Löslichkeit des Quecksilberjodids in Jodmethylen* (Ztschr. f. anorg. Chem. **3**, p. 252—253. 1893). — Aus der heiss gesättigten Lösung von HgJ_2 in CH_2J_2 krystallisirt das HgJ_2 in der gelben rhombischen Modification. Fällt die Temperatur tiefer, so scheidet es sich in rothen quadratischen Krystallen ab. W. Th.

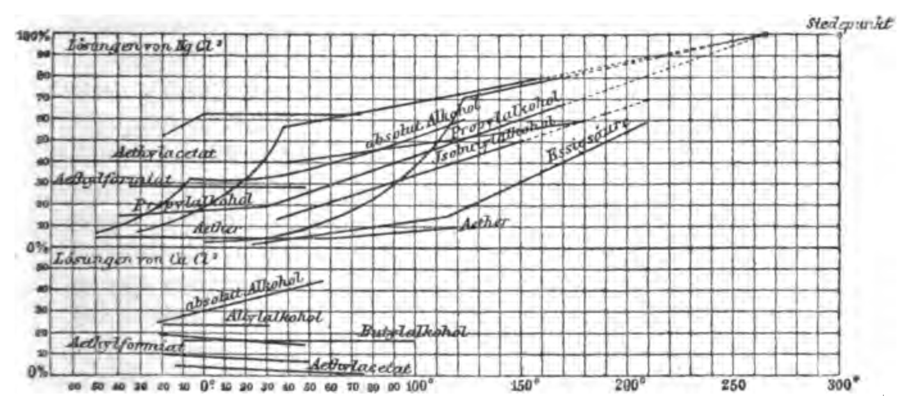
---

30. ***Spencer Umfreville Pickering.*** *Das kryoskopische Verhalten schwacher Lösungen* (Chem. B. **25**, 1590—1599. 1892). — Als Fortsetzung früherer Versuche werden eine Anzahl Gefrierpunktsbestimmungen verdünnter Lösungen von Calciumchlorid und Calciumnitrat mitgetheilt. Das Verhalten dieser Lösungen wird, wie früher, durch eine Linie dargestellt, die an einigen Stellen Knicke zu haben scheint. M. L. B.

---

31. ***A. Etard.*** *Ueber die organischen Verbindungen als Lösungsmittel für die Salze* (C. R. **115**, p. 112—115. 1892). — Die Löslichkeit von Salzen in organischen Verbindungen ist noch relativ wenig untersucht. Es lösen sich in organischen Verbindungen nur relativ wenig Salze, wahrscheinlich weil nur wenige den Hydraten analoge Verbindungen bilden. Der Verf. hat $HgCl_2$ und $CuCl_2$ untersucht, die Figur enthält die Löslichkeitscurven. Wie bei den wässerigen Lösungen haben wir theils eine gerade Linie, theils eine Gerade mit einer krummen

Linie, dies ist besonders bei den dem Wasser nahestehenden ersten Alkoholen der Fall, während die höheren gerade Linien liefern. In einer Reihe von Lösungsmitteln findet man constante Löslichkeiten.



Verlängert man die Löslichkeitscurve von $HgCl_2$ in Essigsäure und Isobutylalkohol, so wird die Löslichkeit beim Siedepunkt gleich 100. E. W.

---

32. ***G. Bodländer.*** *Das Verhalten von Molecularverbindungen bei der Auflösung. I. Verbindungen von Chlorsilber und Bromsilber mit Ammoniak* (Ztschr. f. phys. Chem. **9**, p. 730—743. 1892). — Chlorsilber (ebenso Bromsilber) löst sich in wässrigem Ammoniak; bei angemessener Behandlung scheiden sich farblose durchsichtige Krystalle aus, die beim Herausnehmen aus der Lösung unter Abgabe von Ammoniak in Chlorsilber übergehen. Indirecte Analysen ergaben ihre Zusammensetzung der Formel $2\,AgCl\,3\,NH_3$ entsprechend. Verf. hat untersucht, ob die Molecularverbindung auch in der *Lösung* vorhanden ist. Darauf deutet zunächst die Thatsache, dass die Löslichkeit des Chlorsilbers mit wachsendem Ammoniakgehalt nicht unbegrenzt wächst, sondern nur bis zu der Concentration, bei der sich jene Krystalle ausscheiden. Auch Beobachtungen des Gefrierpunktes führen zum gleichen Schluss: Der Gefrierpunkt einer Ammoniaklösung *steigt* bei Zusatz von Chlorsilber; aus den betreffenden Zahlenwerthen folgt eine electrolytische Dissociation der Verbindung $2\,AgCl\,3\,NH_3$ ($i = 2{,}27$—$3{,}21$). Da dieselbe in Lösung neben einem Ueber-

schuss von NH_3 besteht, so muss die Beziehung $D^i / F^3 = \text{const.}$ gelten, wenn neben D Molecülen der Verbindung F Molecüle freies Ammoniak bestehen: Die Löslichkeitsbestimmungen lassen sich thatsächlich mit $i = 2{,}27$ gut nach dieser Formel darstellen.

Bestimmungen der electrischen Leitfähigkeit verschiedener Lösungen der Verbindung ergeben den Dissociationsgrad α zwischen 0,52 und 0,84; danach ist zu schliessen, dass $2\,AgCl\,3\,NH_3$ sich wie ein *ternärer* Electrolyt spaltet. Da Zusatz von Chlorionen (in Gestalt von NH_4Cl) die Löslichkeit der Verbindung viel stärker vermindert als Zusatz von Silberionen (in Gestalt von $AgNO_3$), so muss die Dissociation hauptsächlich nach dem Schema $(Cl, Cl, Ag_2) . 3\,NH_3$ stanttfinden. — Löslichkeitsbestimmungen von AgBr in wässrigem Ammoniak führen zur Annahme, dass eine Verbindung $2\,AgBr\,3\,NH_3$ in Lösung existirt, gleichfalls electrolytisch dissociirt (mit $i = 2{,}26$).
Wg.

---

33. **F. G. Donnan.** *Ein einfacher theoretischer Erklärungsversuch des Raoult'schen Gesetzes der Dampfdruckerniedrigung* (Phil. Mag. 34, p. 411—414. 1892). — Die Erklärung ist gaskinetischer Beschaffenheit. Das zwischen reinem Lösungsmittel und seinem Dampfe bestehende bewegliche Gleichgewicht wird dadurch, dass zu N Flüssigkeitmolecülen n Salzmolecüle hinzutreten, insofern gestört, als nun die Zahl der sich in einer bestimmten Zahl in Dampf verwandelnden Flüssigkeitsmolecüle x im Verhältnisse $N / (N + n)$ verringert wird, während die Zahl der in die Flüssigkeit fliegenden Dampfmolecüle ungeändert bleibt. Schliesslich stellt sich durch Aufnahme von v Dampfmolecülen von Seiten der Lösung ein neuer Gleichgewichtszustand her. Die Zahl der letzteren ist dem Dampfdrucke proportional. Man hat also letzteren mit f resp. f' bezeichnet:

$$x = k . f \qquad \frac{N + v}{N + n + v}\, x = k f' \qquad \text{und} \qquad \frac{f - f'}{f} = \frac{v}{N + n + v} .$$

Für verdünnte Lösungen vernachlässigt Verf. v gegen N und beweist in dieser Form den Satz von Raoult. Kčk.

---

34. **G. J. W. Bremer.** *Apparat zur Gewinnung der in Wasser gelösten Gase* (Rec. Trav. Chim. d. Pays-Bas. 11, p. 278—283. 1892). — Als Gegenstück zu einem von Hoppe-

Seyler angegebenen Apparat beschreibt Verf. den von ihm benutzten. Das zu untersuchende Wasser wird portionenweise in einen Glasballon von etwa 600 cbcm Inhalt aufgesogen, nachdem man aus diesem durch Verdampfen einer kleinen Wassermenge die Luft vertrieben, sodann durch Condensation des Dampfes eine Verdünnung hergestellt hat. Mit Hülfe einer Quecksilberluftpumpe einfachster Art, werden aus dem aufgestiegenen Wasser die Gase entwickelt, dann aus dem Ballon der Pumpe unter Benutzung eines Zweiweghahnes von dem aufsteigenden Quecksilber in eine durch Hähne verschliessbare weite Gasröhre verdrängt, aus der man vorher auf gleiche Weise die Luft entfernt hat. Verf. theilt die Ergebnisse einiger Anwendungen seines Apparates mit. Wg.

---

35. **C. A. Seyler.** *Bemerkung über übersättigte wässrige Sauerstofflösungen* (Chem. News 67, p. 87. 1893). — Mehrere Versuche zeigen, dass Wasser, das an der Luft längere Zeit bei constanter Temperatur gestanden und die dieser Temperatur und dem Partialdruck entsprechende Sauerstoffmenge aufgenommen hat, bei Temperaturerhöhung bis um 13° keinen Sauerstoff an die Luft abgibt; es bilden sich also leicht übersättigte Lösungen von Sauerstoff. Erst nach kräftigem Schütteln des Gefässes sinkt die Sauerstoffmenge auf den richtigen Werth. M. L. B.

---

36. **Sp. U. Pickering.** *Einige Versuche über die Diffusion gelöster Stoffe* (Phil. Mag. (5) 35, p. 127—134. 1893.) — Es wurde die Diffusion einiger Nichtleiter in wässriger Lösung untersucht: Glascylinder von 7 cm Durchmesser und 12,5 cm Höhe wurden mit der Lösung gefüllt, mit einer Glasplatte verschlossen und in einem grossen Gefäss von 12 Liter Inhalt aufgestellt; nachdem dies mit Wasser gefüllt war, wurde die Platte vorsichtig abgehoben, dann zur Beendigung der Diffusion nach einer Reihe von Tagen wieder aufgelegt, der Cylinder aus dem Wasser entfernt, und die Concentration seines Inhalts bestimmt. Dies geschah durch Ermittlung des Gefrierpunktes der Lösung, nachdem die anfängliche Lösung, deren Gehalt von ihrer Herstellung bekannt war, gleichfalls auf ihren Gefrierpunkt untersucht war. Als relatives Maass

der Diffusionsgeschwindigkeit (v) nahm Verf. das Verhältniss der eingetretenen Concentrationsverminderung zur mittleren Concentration oder also das Verhältniss der Gefrierpunktsänderung zum mittleren Gefrierpunkt. Die aus dem Gefrierpunkt nach van't Hoff's Formel berechneten Moleculargewichte m' ergaben sich bei Essigsäure, Harnstoff, Glycerin, Phenol, Pyrogallol, Alloxan, Weinsäure, Gallussäure, Rohrzucker, Maltose und Raffinose in genügender Uebereinstimmung mit den sonst angenommenen (m), bei Dextrin, Amylodextrin und Tannin waren erstere mehrmals grösser. Verf. stellt nun die Producte mv^2, bez. $m'v^2$ zusammen; betrachtet man den Zustand der gelösten Stoffe als einen gasähnlichen, so musste man nach Analogie mit dem Ausströmungsgesetz der Gase erwarten, dass das Product aus Moleculargewicht und Quadrat der Diffusionsgeschwindigkeit constant sei; das wird jedoch weder durch die Reihe mv^2 noch durch die $m'v^2$ bestätigt. Wg.

---

37. ***R. Abegg.*** *Untersuchungen über Diffusion in wässrigen Salzlösungen* (Ztschr. f. phys. Chem. **11**, p. 248—264. 1893). — Verf. stellte Untersuchungen über die Diffusion gelöster Körper an, wesentlich nach der von Arrhenius kürzlich beschriebenen Methode (vgl. Beibl. **17**, p. 17). Es wurde ermittelt die Diffusionsgeschwindigkeit von NH_3 und CH_3COOH in einfachnormalen Lösungen von 19 Salzen mit einwerthigem positiven Ion. Als „relative Diffusionsgeschwindigkeiten“ berechnet Verf. die Verhältnisse des Diffusionscoefficienten von NH_3 (bez. CH_3COOH) in einer Salzlösung zu dem des gleichen Stoffes in reinem Wasser. Er vergleicht dann diese Zahlen mit den durch besondere Versuche ermittelten Werthen der relativen Fluidität der benutzten Salzlösungen. Zwischen der Reihe für NH_3 und der für die Fluidität besteht eine leidliche Parallelität, während die Reihe für CH_3COOH zum Theil bedeutende Abweichungen zeigt. Versuche mit Alkohol als Diffusionskörper ergaben, dass die ursprünglich vom Alkohol am weitesten entfernte Schicht Lösung nicht nur nicht leichter, sondern sogar schwerer geworden war, was nur durch eine der Alkoholdiffusion gleichgerichtete Diffusion des ursprünglich gleichmässig vertheilten Salzes zu erklären. Seine Vermuthung, dass Alkoholzusatz den osmotischen Druck des Salzes erhöhe, findet Verf.

dadurch bestätigt, dass eine Lösung von KBr und eine solche von Alkohol nach ihrer Mischung eine Gefrierpunktserniedrigung ergaben, grösser, als die Summe ihrer einzelnen Gefrierpunktserniedrigungen. Das gleiche zeigte sich bei CH_3COOH, dagegen nur in geringem Maasse bei NH_3; daher ist anzunehmen, dass bei der Diffusion des ersteren die begleitende Salzdiffusion Dichteänderungen und damit störende Strömungen hervorruft, die die Abweichungen der Zahlen für Essigsäure erklären. Sichere Schlüsse darüber, welchen Einfluss in einer Salzlösung die nichtdissociirten Molecüle auf die Beweglichkeit der Ionen ausüben, lassen sich aus den bisherigen Untersuchungen noch nicht ziehen. Wg.

---

38. **Lord Rayleigh.** *Ueber die Theorie der Oberflächenkräfte; III. Wirkung geringer Verunreinigungen* (Phil. Mag. (5) **33**, p. 468—470. 1892). — Verf. weist durch theoretische Betrachtung nach, dass die Oberflächenspannung, die von einer dünnen auf Wasser ausgebreiteten Oelschicht herrührt, nicht der Dicke dieser Schicht, sondern dem Quadrat derselben proportional ist. Hiermit stimmt die Beobachtungsthatsache überein, dass die Abnahme der Oberflächenspannung bei dünner werdender Haut viel beträchtlicher ist, als der Abnahme der Dicke entspricht. W. J.

---

39. **C. Lauenstein.** *Untersuchungen über die innere Reibung wässriger Natronsalzlösungen organischer Säuren* (Ztschr. f. physikal. Chem. **9**, p. 417—434. 1892). — Mit dem von Ostwald zu U-förmiger Gestalt abgeänderten Capillarausflussapparat wurden relative Bestimmungen des Reibungscoefficienten wässriger Lösungen organischer Natronsalze vorgenommen. Zur Untersuchung kamen $^1/_1$-, $^1/_2$-, $^1/_4$-, $^1/_8$-normale Lösungen von 38 Salzen bei 25° C. Bei Darstellung der Abhängigkeit des Reibungscoefficienten η von der Concentration n vermittels der Arrhenius'schen Exponentialformel $\eta = A^n$ erwiesen sich in manchen Fällen die berechneten Werthe von η nicht in genügender Uebereinstimmung mit den beobachteten. Für die Constanten A ergaben sich folgende Werthe, und zwar A^{I} aus den Werthen der $^1/_1$- bis $^1/_8$-normalen, A^{II} aus denen der $^1/_2$- bis $^1/_8$-normalen Lösungen:

Salz	A^I	A^{II}	Salz	A^I	A^{II}
Malons. Natr.	1,2277	1,1926	Phenoxylessigs. Natr.	1,7411	1,7305
Bernsteins. „	1,3914	1,3930	Benzoës. „	1,6425	1,6342
Isobernsteins. „	1,3965	1,4075	*m*-Chlorbenzoës. „	1,7131	1,6968
Brenzweins. „	1,5102	1,4984	*p*-Brombenzoës. „	—	1,7254
Adipins. „	1,5447	1,5343	*m*-Brombenzoës. „	—	1,7440
Korks. „	—	1,6744	*m*-Cyanbenzoës. „	—	1,6448
Azelains. „	1,9905	2,2278	*α*-Toluyls. „	1,7582	1,7413
Fumars. „	1,3371	1,3657	*o*-Toluyls. „	—	1,8214
Maleins. „	1,2390	1,1934	*m*-Toluyls. „	1,6098	1,6740
Mesakons. „	1,4187	1,4146	*p*-Toluyls. „	1,7723	1,7503
Citrakons. „	1,4320	1,4388	Salicyls. „	1,5157	1,4992
Itakons. „	1,4413	1,5185	*m*-Oxybenzoës. „	1,5787	1,4479
Acetylendicarbons. N.	—	1,7116	*p*-Oxybenzoës. „	1,7022	1,6614
Zimmts. Natr.	—	1,8107	Aniss. „	-	1,7420
Hydrozimmts. Natr.	1,8913	1,8685	*o*-Nitrobenzoës. „	1,7040	1,6933
Apfels. Natr.	1,3680	1,3579	*m*-Nitrobenzoës. „	1,6816	1,6544
Weins. „	1,3262	1,3146	*p*-Nitrobenzoës. „	—	1,4390
Citronens. „	1,3867	1,3879	Phtals. „	1,5052	1,5218
Essigs. „	1,3954	1,3998	Isophtals. „	1,4790	1,4753
Glykols. „	1,3492	1,3587	Terephtals. „	—	1,4649
Phenylglykols. Natr.	1,7490	1,7172			

Die eingehende Discussion dieser Resultate, bezüglich derer auf das Original verwiesen werden muss, ergibt einen ziemlich verwickelten und vielfach regellosen Einfluss der Constitution des gelösten Stoffes auf die Reibung. Wg.

---

40. ***L. Sohncke.*** *Die Structur der optisch drehenden Krystalle* (Verhandl. d. Ges. deutscher Naturforscher u. Aerzte, Halle a. S. 1891, p. 34—35). — Häufig lässt die Krystallform eines optisch activen Krystalls erkennen, ob derselbe *rechts* oder *links* dreht. Die Krystallform ist aber durch die Structur bedingt. Also muss die optische Drehung der Krystalle in engem Zusammenhange mit der Structur stehen. Nun lehrt die Theorie der Krystallstructur, dass ein Krystall, der aus lauter identischen Bausteinen aufgebaut ist, die Structur eines *regelmässigen unendlichen Punktsystems* besitzen muss, ferner dass ein aus mehreren Arten von Bausteinen gebildeter Krystall so aufzufassen ist, als seien mehrere regelmässige unendliche Punktsysteme ineinander gestellt. Für die vorliegende Frage genügt die Betrachtung der ersteren einfachen Structuren.

Die Entscheidung darüber: „welche Structuren mit optischer Drehung verknüft sein müssen", liefert die bekannte Beobachtung von Reusch, dass wendeltreppenartig aufgeschich-

tete Glimmersäulen die optisch drehenden Krystalle sehr vollkommen nachahmen. Hiernach sind alle Structuren, die den Bau von Glimmersäulen mit dem Aufschichtungswinkel 60°, 45° oder 30° besitzen, als Drehstructuren zu erachten.

Die Gesammtheit der Massenpunkte eines solchen Punktsystems kann aufgefasst werden als auf lauter parallelen Ebenen (Molecularebenen) angeordnet. Je zwei benachbarte Molecularebenen bestimmen eine Schicht, die einem Glimmerblättchen analog ist. So bestimmen z. B. vier aufeinander folgende Molecularebenen *drei* Schichten. Diejenigen Structuren, welche den optisch activen Krystallen zuzuschreiben sind, erscheinen nun im allgemeinen aus solchen Schichten von zweierlei Art, „dünneren und dickeren", aufgebaut, deren jede gegen die vorhergehende um einen der genannten Winkel gedreht ist. So gibt es drehende Structuren innerhalb des rhomboëdrischen, quadratischen und hexagonalen Systems. Die drehenden Structuren innerhalb des *regulären Krystallsystems* haben verwickelteren Bau.

Im rhombischen, monoklinen und triklinen System treten überhaupt keine Structuren auf, die einen schraubenförmigen Bau von rechtem oder linkem Windungssinne zeigten.

Wenn man den Durchgang geradlinig polarisirten Lichtes durch solche Packete aus dünnsten Blättchen von abwechselnder Dicke nach Mallard's Vorgang rechnerisch verfolgt, so erkennt man, dass wirklich Drehung der Polarisationsebene eintreten muss, und dass der Strahl geradlinig polarisirt austritt. Nur für die Structuren des regulären Systems gibt diese Rechnung noch keinen völlig erschöpfenden Aufschluss über die Erscheinung.

Beobachtungen an Glimmercombinationen, die aus Blättchen von alternirender Dicke aufgeschichtet sind, bestätigen die Rechnungsergebnisse in befriedigender Weise. E. W.

---

41. ***J. W. Retgers* und *R. Brauns*.** *Zur Isomorphiefrage in der Dolomitreihe* (Neues Jahrb. f. Min. 1, p. 210—217. 1892). — Die Verf. veröffentlichen einen brieflichen Meinungsaustausch, worin Brauns gegen die von Retgers aufgestellte Ansicht, dass bei den rhomboëdrischen Krystallen von $CaCO_3$ mit geringem $MgCO_3$-Gehalt und von $MgCO_3$ mit geringem $CaCO_3$-Gehalt nicht Isomorphie, sondern Isodimorphie vorliege,

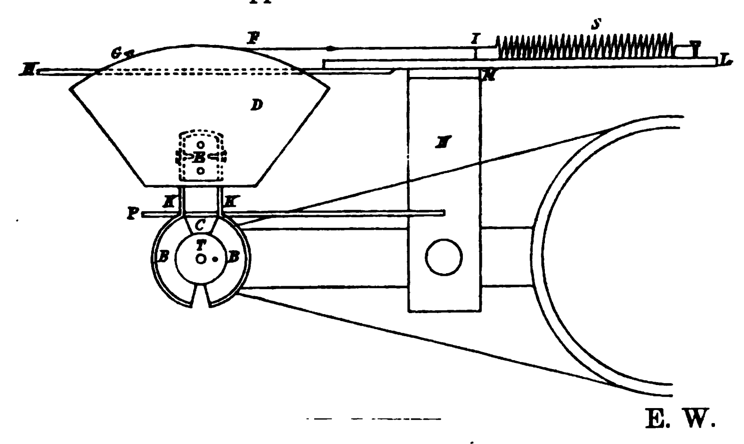
gewisse Bedenken geltend macht, die dann Retgers zu widerlegen sucht. Letzterer führt als Gründe gegen die Isomorphie von Kalkspath und Magnesit an: die grosse Verschiedenheit der Molecularvolumina (36,9 bei Kalkspath, 28 bei Magnesit), die geringe chemische Analogie von Ca und Mg, die erheblichen Winkeldifferenzen der Grundrhomboëder und die Verschiedenheit des Habitus der Krystalle; ferner mache die Analogie mit anderen Salzpaaren, welche unzweifelhaft isodimorphe Mischungen bilden, das entsprechende Verhalten für $CaCO_3$ und $MgCO_3$ wahrscheinlich. Bewiesen könne die Richtigkeit dieser Auffassung allerdings nicht werden, weil die Beimischung des anderen Carbonats bei beiden Endgliedern in zu geringem Umfange auftritt. F. P.

42. ***H. Behrens.*** ***Beobachtungen über die Bildung von Mischkrystallen*** (Rec. des tr. chim. Pays-Bas. **10**, p. 57—64. 1891). — Es wird die unter dem Mikroskop beobachtete Entstehung von Mischkrystallen einiger isomorpher Salze (1. gewisser Rhodanmetalle, 2. von Silbersulfat und -chromat, 3. von Phosphaten und Arseniaten des Typus $MgNH_4PO_4 + 6\,H_2O$) beschrieben. Auf Grund von Beobachtungen an der letztgenannten Gruppe hebt der Verf. hervor, dass man Substanzen, deren Krystalle im ausgebildeten Zustand einander völlig gleichen, doch an der Art des Wachsthums der Krystalle unterscheiden könne. F. P.

Wärmelehre.

43. ***K. F. Slotte.*** ***Apparat zur Bestimmung des mechanischen Wärmeäquivalents*** (Oefversigt af finska Vetenskaps Soc. Förhandl. **23**, p. 162—165. 1890/1891). — Der Apparat ist im wesentlichen dem Tyndall'schen Demonstrationsapparat nachgebildet, der dazu dient, die Erwärmung von Wasser oder Aether in einem rotirenden Kupfercylinder zu zeigen, wenn gegen die Aussenwand desselben Korke gepresst werden. Der Kupfercylinder C hat bei Slotte 2 cm Durchmesser und 6—8 cm Länge. Die gegen ihn durch die Federn $k\,k$ gepressten Korke

B B sind an einem Rahmen befestigt, an dessen kreisförmiger Begrenzung eine Schnur liegt, an der eine Spiralfeder *S* befestigt ist. *P* und *H* sind Unterlagen für *kk* und *D*. Die Methode der Messung ist ähnlich wie bei dem Puluj'schen und Christiansen'schen Apparat.



E. W.

44. **E. Mach.** *Zur Geschichte und Kritik des Carnot'schen Wärmegesetzes* (Wien. Ber. **101**, p. 1589—1612. 1892). — Mach hat bereits in einer vor 21 Jahren erschienenen Schrift[1]) auf Grundlage historischer Studien erkenntnisstheoretische Untersuchungen über den Ursprung der uns geläufigen physikalischen Begriffe angestellt. Seine später erschienene Schrift (Mechanik 1883) enthält breitere Ausführungen über die diesem Gebiete angehörigen Begriffe. In der vorliegenden Abhandlung kommt Verf. auf einige Gedanken der älteren Schrift zurück.

Die Entdeckung des Carnot'schen Satzes knüpft sich an die Analogie, welche zwischen dem Niveaufalle eines arbeitleistenden Wasserquantums und dem Temperaturfalle der arbeitleistenden Wärme zu bestehen scheint. Mit der Einführung des Kreisprocesses ist bei Carnot nur die Ausschliessung eines nutzlosen Temperaturfalles (durch Leitung) bezweckt, ein Umstand, der im Auge behalten werden muss, wenn die Frage nach dem Arbeitsmaximum gestellt wird. Die Unabhängigkeit des letzteren vom Träger des Kreisprocesses erschliesst Carnot

1) „Die Geschichte und die Wurzel des Satzes der Erhaltung der Arbeit". Prag. Calve 1872.

aus der Unmöglichkeit des perpetuum mobile. Clausius drückt für umkehrbare Processe den Satz in der Form $Q_1 / T = Q_2 / T_2$ aus; Q_1 Q_2 sind dabei Wärmemengen, welche den Quellen von den Temperaturen T_1 T_2 entzogen bez. zugeführt wurden. Dieser Satz ist einer Verallgemeinerung fähig in Bezug auf die anderen Energiearten. Man denke sich beispielsweise zwei Gefässe *I II*, die bis zu den Druckhöhen h_1 h_2 mit Wasser gefüllt und derart dimensionirt sind, dass durch Entnahme eines endlichen Flüssigkeitsquantums, h_1 resp. h_2 nahezu unverändert bleiben. Ein mit einem verschiebbaren Stempel versehenes Hülfsgefäss *III* communicirt anfänglich mit *I*, entnimmt dabei unter Arbeitsleistung von *I* die Flüssigkeitsmenge *P*. Sodann wird die Communication aufgehoben, durch adiabatische Arbeitsleistung der Druck bis auf h_2 vermindert, die Verbindung mit *II* auf solange hergestellt, bis beim Rückgange des Stempels die Flüssigkeitsmenge *P* von *II* aufgenommen ist. Eine schliessliche adiabatische Compression restituirt in *III* den Druck auf den Betrag h_1. Die hierbei geleistete Gesammtarbeit entspricht dem Verluste der potentiellen Schwereenergie, welche durch das Sinken der Flüssigkeitsmenge *P* vom Niveau h_1 auf h_2 herbeigeführt werde. Die dem Gefässe *I* entzogene Energie W_1 ist mit *P* und h_1, der auf *II* übergehende Betrag mit *P* und h_2 proportional, woraus sich unmittelbar $W_1 / h_1 = W_2 / h_2$ ergibt. An Stelle der Gefässe *I II* denke man sich zwei electrisirte Leiter mit unendlich grosser Capacität, die zu den Potentialen V_1 V_2 geladen sind. Der Hilfskörper ist ein Leiter mit veränderlicher Capacität, etwa eine Kugel mit veränderlichem Halbmesser. Nach Vollzug eines analogen Kreisprocesses hat man Arbeit gewonnen. Dafür ist eine gewisse Electricitätsmenge *P* vom Potential V_1 auf V_2 gesunken. Dem ersten Leiter wurde die Energie $W_1 = P\,V_1$ entzogen, dem zweiten $W_2 = P\,V_2$ zugeführt. Daraus ergibt sich wieder $W_1 / V_1 = W_2 / V_2$.

Die Verallgemeinerung würde lauten: „Wird von einer Energieart $W' + W$ vom Potential V_1 der Antheil W' in eine oder mehrere andere Formen verwandelt, so erfährt der Rest W einen Fall auf das Potential V_2, wobei die Gleichung besteht:

$$- \frac{W'}{V_1} = W\left(\frac{1}{V_2} - \frac{1}{V_1}\right) = 0.$$

Bei jeder Energieart kommt es demnach nicht nur auf den Energiebetrag, sondern auch auf seinen Niveauwerth (Druckhöhe, Potential, Temperatur) an. Besitzt man einen vollen Einblick nicht nur in die Art der Energieverwandlung, sondern auch in den Ablauf der hierbei veränderlichen Potentialwerthe, so wird die Anwendung des Carnot'schen Princips überflüssig. Der erste und zweite Hauptsatz sind nur verschiedene, in verschiedenen Zeiten erkannte Seiten einer und derselben Thatsache. Neben dieser Analogie zwischen der Wärme und den andern Energiearten bestehen indess Unterschiede. Dieselben liegen ausserhalb des Carnot'schen Satzes und konnten nur durch Specialerfahrungen aufgedeckt werden. Eine Wärmemenge kann ohne Arbeitsleistung, durch blosse Leitung einen Niveaufall erleiden; nach unserer Auffassung bleibt ihre Energie unverändert; bezüglich anderer Energiearten gilt dies nicht.

Die Wurzel des verallgemeinerten Carnot'schen Satzes liegt für die anderen Energiearten offenbar in der dem Arbeitsbegriffe sich anpassenden Definition des Niveauwerthes. Druckhöhen entspricht beispielsweise das Potential. Hierdurch wird der mit einer bestimmten mechanischen oder electrischen Masse verbundene Energiebetrag dem Niveauwerthe proportional gesetzt, woraus sich der Satz unmittelbar ergibt. Anders bei der Wärme, wo die Gültigkeit des Satzes erst durch eigenartige Erfahrungen gefunden werden musste. Man bemerkt zuerst, dass es eine rein zufällige Thatsache ist, wenn die nach Black's Wärmemaasse gemessenen Mengen der Wärmeenergie proportional sind. Nimmt man auf die geringe Veränderlichkeit der specifischen Wärme mit der Temperatur keine Rücksicht, so sind die Black'schen Wärmemengen Temperaturdifferenzen, diese selbst wegen der nahezu übereinstimmenden Angaben der gewöhnlichen und der Gasthermometer, den Differenzen der Gasarbeiten (*pv*) proportional. Hätte man andere Merkmale des Wärmezustandes zur Temperaturmessung benützt, so würde das constante Verhältniss zwischen Wärmemenge und Wärmeenergie nicht bestehen. „So kommt es (in Rücksicht auf den Carnot'schen Satz), dass die Temperaturhöhen und die Arbeitsniveauhöhen einander wieder proportional sind. So liegt in der Conformität des Verhaltens der Energien kein Naturgesetz,

sondern dieselbe ist vielmehr durch die Gleichförmigkeit unserer Auffassung bedingt und theilweise ist sie auch Glücksache" (p. 1603).

Für die anderen Energiearten bleibt das verallgemeinerte Carnot'sche Gesetz bestehen, auch wenn die Nullwerthe des Niveaus geändert werden; dagegen sind die Wärmeerscheinungen nicht durch die Temperaturdifferenzen, sondern durch die Temperaturen selbst bestimmt. Dem Begriffe der absoluten Temperatur, sowie ihrem Nullpunkte, scheint demnach eine besondere physikalische Bedeutung zu entsprechen, jedenfalls aber nicht in dem Sinne, dass die Reihe der Wärmezustände mit -273^0 abbricht. Dies ist eine unzulässige Extrapolation. Man kann sich sehr wohl ein Gas in Wärmezuständen denken, wo es keine Spannung äussert, und noch niedrigere Wärmezustände, deren Existenz sich in der Arbeitsleistung von Thermoströmen äussert, welche durch diese Differenzen hervorgerufen werden.

In den Schlusskapiteln erörtert Verf. den Entwicklungsvorgang des Energiebegriffes. Er knüpft denselben an den Substanzbegriff. Man fühlt das formale Bedürfniss, eine Gruppe von Erscheinungen, oder Reactionen im weiteren Sinne des Wortes, sofern sie im Wechsel der Vorgänge einem bleibenden Gesetz unterordnet bleiben, in dem Begriffe des Substanziellen zusammenzufassen. Den einmalgewonnenen Substanzbegriffe hält man fest, auch dort, wo es nicht mehr passt. Wärmemengen, die beim Schmelzprocesse zu verschwinden scheinen, haben nach Black's Ausdrucksweise eine latente Existenz. Hierin liegt ein Fortschritt in der Richtung zum modernen Energieprincip. „Man führt eben eine derartige Schätzung der verschiedenartigsten Reactionen ein, dass alle zusammengezählt dieselbe constante Summe geben, demnach als eine Substanz aufgefasst werden können. In diesem Substanzbegriffe der Energie ist sohin das formale, das experimentelle und das quantitativ begriffliche Moment auseinander zu halten". Dass bei dieser Auffassung das Gültigkeitsgebiet des Energieprincipes nicht unbegrenzt sein kann, ist klar. Kčk.

---

45 u. 46. **C. Raveau.** *Ueber die adiabatischen Curven eines aus Flüssigkeit und Dampf bestehenden Systems* (Journ. de Phys. (3) **1**, p. 461—470. 1892). — **P. Duhem.** *Ueber*

Ausdehnung der Dämpfe (Ibid., p. 470—474). — Verf. beweist folgende Sätze: 1. Die specifische Wärme der unter Sättigungsdruck stehenden Flüssigkeit ist positiv und unendlich gross im kritischen Punkte. 2. Die specifische Wärme des gesättigten Dampfes ist daselbst negativ unendlich. 3. Das Verhältniss beider ist die negative Einheit.

Der Beweis des ersten Satzes stützt sich auf folgende Ueberlegung. Man führe in dem bekannten Diagramm, welches die Adiabaten und Isothermen als Functionen von Druck und Temperatur graphisch zum Ausdruck bringt, im Innern der sógen. Sättigungscurve eine dem kritischen Punkte C unendlich nahe (geradlinige) Isotherme AB, deren Enden AB auf der flüssigen resp. der Dampfseite der Sättigungscurve gelegen sind. Der Bogen der Sättigungscurve ACB, sowie die Isotherme AB begrenzen ein Flächenstück von infinitesimaler Ausdehnung, woraus folgt, dass der Wärmeaufwand längs ACB gleich ist dem Wärmeaufwand längs AB, welch letzterer endlich und als Verdampfungswerth durch $T/E(v_1 - v_2)\,\partial\,\bar{\omega}\,/\partial T$ ausdrückbar ist.

Verf. glaubt nun schliessen zu dürfen, dass der einem Stück der Curve ABC entsprechende Wärmeaufwand zu dem eben angeführten in demselben Verhältniss stehe, wie die dem Curvenstücke entsprechende Volumänderung zu der Volumänderung $v_1 - v_2$, welch letztere dem ganzen Bogen ACB entspricht (Dieser Schluss setzt offenbar die Gleichheit und Endlichkeit beider oben angeführten specifischen Wärmen voraus, was mit dem Schlussresultate von Raveau in Widerspruch steht. Ref.). Diesem Schlusse zufolge würde die bei Sättigungsdruck erfolgende Erwärmung der Flüssigkeit von A bis zum kritischen Punkt C ebensoviel Wärmeeinheiten verbrauchen, als ihrer nothwendig sind, um durch Verdampfen bei der Temperatur A das kritische Volumen zu erreichen. Letzterer Werth ist nun allerdings positiv unendlich infolge der unendlich raschen Veränderlichkeit des specifischen Flüssigkeitsvolumen mit dem Druck in der Nähe des kritischen Punktes. Offenbar hat man noch zu letzterem Betrage den Wärmeaufwand hinzuzufügen, vermittels dessen das Gemisch auf die kritische Temperatur bei constant bleibendem Volumen erhoben werden kann. Mit Recht bemerkt daher Duhem, dass den Betrachtungen von Raveau

die stillschweigende Annahme zu Grunde liege, dass die specifischen Wärmen beider Phasen bei constantem Volum in der Nähe des kritischen Punktes einer endlichen Grenze zustreben. Duhem selbst hatte früher dieselbe Annahme bezüglich der specifischen Wärmen bei constantem Druck gemacht. Nicht näher wiederzugebende Annahmen veranlassen ihn, diese Hypothese zu Gunsten der Raveau'schen fallen zu lassen. Doch bestreitet Duhem die Gültigkeit des sub 3. angeführten Satzes.

Im weiteren Verlauf seiner Arbeit beweist Raveau folgende interessante Sätze: 1. Die adiabatischen Curven erfahren geradeso wie die Isothermen eine Knickung beim Durchgang der Sättigungscurve, 2. eine unendlich kleine adiabatische Verminderung des Druckes bringt im kritischen Zustande eine Scheidung von Flüssigkeit und Dampf in der Weise zu Stande, dass sich die entsprechenden Massen wie 1:1 verhalten. Kčk.

---

47. ***Marcel Brillouin.*** *Ueber den Grad der Zusammengesetztheit der Gasmolecüle* (C. R. 112, p. 575—577. 1892). — Der Verf. discutirt die verschiedenen Annahmen, die man zur Erklärung der oft sehr complicirt zusammengesetzten Linienspectren der Gasmolecüle machen kann bezüglich des Aufbaues derselben aus den Atomen. Er neigt der Ansicht zu, dass ein Molecül im allgemeinen nur aus einer verhältnissmässig geringen Anzahl distincter Elemente zusammengesetzt ist und sein Zustand auch demgemäss durch sehr wenige voneinander unabhängige Variabele z. Th. durch *eine* darstellbar ist. Ja man könnte nach ihm sogar eine Reihe von Erscheinungen erklären bei der Annahme von nur einem einzigen Bestandtheil, der bei seiner raschen translatorischen Bewegung durch den Aether Oscillationen in diesem hervorruft, ähnlich wie eine Gerte, welche man schnell durch die Luft bewegt. Eb.

---

48. ***G. Meslin.*** *Ueber die Gleichung von van der Waals und den Beweis des Theorems der correspondirenden Zustände* (C. R. 116, p. 135—136. 1893). — In der Waals'schen Gleichung kann man die drei daselbst vorkommenden Constanten durch die drei kritischen Elemente π, φ, θ ersetzen. Dieselbe muss sich dann auf die Form $f(p/\pi,\ v/\varphi,\ T/\theta) = 0$ bringen lassen. An Stelle der kritischen Elemente können andere drei Elemente

mit besonders hervorstehenden Eigenschaften treten. Der eigentliche Kern des Theorems von den correspondirenden Zuständen liegt dann in dem Satze: Wenn zwei Körper C und C' zwei Zustände E_1 E_1' besitzen, die in Bezug auf zwei typische Zustände E E' ähnlich sind, so werden die Zustände E_1 E_1' auch ähnlich sein mit Bezug auf zwei andere Zustände E_3, E_4, die selbst wieder ähnlich sind mit Bezug auf jene E E'.

Kčk.

---

49. ***Ad. Blümcke.*** *Ueber die Isothermenflächen von Salzlösungen* (Ztschr. f. phys. Chem. **11**, p. 145—166. 1893). — Nachdem in einer früheren Arbeit gezeigt ist (Beibl. **16**, p. 727. 1892), dass man die Isothermenflächen für ein Gemenge von drei Stoffen construiren kann, wird dies für den Fall einer Lösung von zwei Salzen in Wasser ausgeführt. Das Nähere muss im Original nachgesehen werden. M. L. B.

---

50. ***J. P. Kuenen.*** *Messungen über die Oberfläche von van der Waals für Gemische von Kohlensäure und Chlormehtyl* (Arch. Néerl. **26**, p. 354—422. 1893; Ztschr. f. phys. Chem. **11**, p. 38—48. 1893). — Die Abhandlung enthält wesentlich dasselbe, wie die Beibl. **16**, p. 501 und **17**, p. 21 referirten Arbeiten desselben Verf. Die Experimente werden hier vollständiger beschrieben, wobei zugleich auf die Beobachtungen und theoretischen Betrachtungen anderer Forscher näher eingegangen wird. Auch haben die numerischen Daten Zustandsgleichungen infolge späterer Beobachtungen kleine Aenderungen erfahren.

---

51. ***F. A. Schneider.*** *Ueber das Verhalten der Colloide in organischen Lösungsmitteln (Organosole) bei der kritischen Temperatur des Lösungsmittels* (Ztschr. f. anorg. Chem. **3**, p. 78—79. 1893). — Im Anschluss an die Arbeit Spring's: Ueber die Möglichkeit des Gaszustandes für gewisse Metalle bei einer unter dem Schmelzpunkt liegenden Temperatur unternahm es Verf. das Verhalten der von ihm dargestellten colloidalen Lösung des Silbers in Aethylalkohol [Organosol $Ag(C_2H_5OH)$] bei der kritischen Temperatur des Aethylalkohols zu untersuchen. Die Farbe des reinen Organosol ist prächtig weinroth. Es wurde in Röhrchen, die bis zur Hälfte oder $^3/_4$

damit angefüllt waren, eingeschlossen und in einer Barus'schen Sideröhre im Dampf von siedendem Amylbenzoat (250—255°), also 20° oberhalb der kritischen Temperatur des Aethylalkohols, erhitzt. Es trat Coagulation des Röhreninhalts ein. Das Silber ballte sich zu einer röthlichbraunen Masse zusammen, die beim Erkalten des Alkohols nicht wieder in Lösung ging. Das Coagulum löst sich leicht in Wasser mit rother Farbe, die bald schmutzig gelbgrün wird. Die Versuche werden fortgesetzt. Pfr.

---

52. ***Gouy.*** *Wirkung der Schwere auf Flüssigkeiten beim kritischen Punkte* (C. R. **115**, p. 720—722. 1892). — Da die Isotherme $v = f(p)$ im kritischen Punkte einen Wendepunkt mit der Volumaxe paralleler Tangente hat, d. h., da die Zusammendrückbarkeit der Flüssigkeit im kritischen Punkte unendlich gross, in seiner Nähe aber sehr gross ist, so kann bei der kritischen Temperatur die Compression der Flüssigkeit durch ihr eigenes Gewicht schon zu merklichen Dichtigkeitsänderungen führen. Verf. berechnet die Verhältnisse für den Fall von Kohlensäure. Ein geschlossenes Glasrohr sei mit so viel Substanz beschickt, dass bei der kritischen Temperatur in einem mittleren Niveau $h = 0$ der wahre kritische Druck p_c herrscht. Die vom Eigengewichte der Kohlensäure herrührende Vertheilung des Druckes p und des specifischen Volumens v ist dann aus folgender Tabelle ersichtlich:

h	$p-p_c$	$\frac{v-v_c}{v_c}$	h	$p-p_c$	$\frac{v-v_c}{v_c}$
+37,38	−1466,2	+0,030	− 0,00193	+ 0,0758	−0,001
+12,50	− 490,3	+0,020	− 0,0157	+ 0,6173	−0,002
+ 1,745	− 68,45	+0,010	− 0,0536	+ 2,103	−0,003
+ 0,229	− 9,006	+0,005	− 0,235	+ 9,219	−0,005
+ 0,0560	− 1,985	+0,003	− 2,117	+ 83,05	−0,010
+ 0,0151	− 0,594	+0,002	−18,46	+ 723,87	−0,020
+ 0,00193	− 0,0756	+0,001	−67,47	+2645,9	−0,030
0	0	0			

Die Abstände h vom „kritischen Niveau“ sind hier in Millimetern gemessen, die Drucke p in Millionstel Atmosphären.

Schliesslich weist Verf. darauf hin, dass diese Schwerewirkungen bei den meisten Versuchen über den kritischen Zustand mit im Spiele sind. D. C.

---

53. ***M. Thiesen* und *K. Scheel*. *Ueber die Ausdehnungscoefficienten einiger Glassorten*** (Mitth. aus d. I. Abth. d. Phys.-Techn. Reichsanstalt. Ztschr. f. Instrumentenk. **12**, p. 293—296. 1892). — Durch Messungen mittels Comparators wurde die Ausdehnung dreier Glassorten, und zwar des französischen Hartglases (verre dur) von Tonnelot, sowie der Jenaer Thermometergläser 16^{III} und 59^{III} zwischen den Temperaturen 0^0 und 100^0 bestimmt. Das Glas 16^{III} war zur Messung der relativen Ausdehnung des Wassers (K. Scheel, Wied. Ann. **47**, p. 440. 1892), sowie des Temperaturcoefficienten des electrischen Widerstandes von Quecksilber (D. Kreichgauer und W. Jäger, Wied. Ann. **47**, p. 513. 1892) verwendet worden, sodass die Kenntniss der Ausdehnung desselben zur Reduction dieser Beobachtungen nöthig war. Auch sollten die zur Herstellung von Bädern mit constanter Temperatur in der Reichsanstalt getroffenen Einrichtungen durch die vorliegenden Messungen erprobt werden. Die zur Verwendung gelangten Glasstäbe (Capillarröhren) von ca. 1 m Länge und 5 mm äusseren Durchmesser waren an ihren Enden auf ca. 1 cm Länge fast zur Hälfte abgeschliffen worden und auf die so entstandenen parallelen Ebenen kleine Theilungen aufgeätzt, deren Mittelstriche etwa 1 m Entfernung besassen; die Vergleichung geschah durch Einstellung je dreier Striche an beiden Enden der Stäbe mit zwei Mikrometermikroskopen; jede der Röhren schwamm dabei unmittelbar neben den Thermometern in Quecksilber, das sich in der Rinne eines geschlossenen Troges befand; die Erwärmung der Tröge geschah durch Wasser, welches zwischen ihnen und den Bädern circulirte. Bei zwei Versuchsreihen blieb das Tonnelot'sche Glas auf constanter Temperatur (ca. 25^0), die Gläser 16^{III} resp. 59^{III} dagegen wurden successive auf die Temperaturen 0^0, 25^0, 50^0, 75^0, 100^0 in auf- und absteigender Folge gebracht; bei einer dritten Reihe blieb 16^{III} bei constanter Temperatur, während das Tonnelot'sche Glas den obigen Temperaturen ausgesetzt wurden. Die Angaben der Thermometer aus Jenaer Glas 16^{III} wurden durch die Annahme auf das Wasserstoffthermometer reducirt, dass das erstere bei

25^0 um $0{,}10^0$, bei 50^0 um $0{,}11^0$, bei 75^0 um $0{,}07^0$

höher steht, als das Wasserstoffthermometer.

Die Resultate sind in folgender Zusammenstellung ent-

halten, in der t die Temperatur der Thermometer aus Jenaer Glas 16^{III}, τ diejenige des Wasserstoffthermometers bedeutet. Die Formeln gelten unter der Voraussetzung, dass das Glas solange auf der betreffenden Temperatur gehalten wird, bis die thermische Nachwirkung zur vollen Geltung kommt.

$$
\begin{array}{ll}
16^{III} \ldots & 1 + 10^{-6} \times 7{,}688\, t + 10^{-6} \times 0{,}003\ 85\, t^2 \\
\ldots & 1 + 10^{-6} \times 7{,}724\, \tau + 10^{-6} \times 0{,}003\ 49\, \tau^2 \\
59^{III} \ldots & 1 + 10^{-6} \times 5{,}658\, t + 10^{-6} \times 0{,}002\ 66\, t^2 \\
\ldots & 1 + 10^{-6} \times 5{,}683\, \tau + 10^{-6} \times 0{,}002\ 41\, \tau^2 \\
T \ldots & 1 + 10^{-6} \times 7{,}389\, t + 10^{-6} \times 0{,}003\ 83\, t^2 \\
\ldots & 1 + 10^{-6} \times 7{,}427\, \tau + 10^{-6} \times 0{,}003\ 45\, \tau^2
\end{array}
$$

Es ist noch zu bemerken, dass diese Formeln nach einer Mittheilung der Verf. richtig gestellt sind; im Original hat sich bei der ersten Formel ein Druckfehler eingeschlichen; ferner sind die Formeln durch Neuberechnung nach Anbringung der inzwischen bestimmten Schraubenfehler des Mikrometers noch verbessert worden (vgl. Ztschr. f. Instrumentenk. **13**, p. 76. 1893).

W. J.

---

54. ***W. Merkelbach.*** *Ein Apparat zur Bestimmung des Ausdehnungscoefficienten* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. 5, p. 232. 1892). — Die Objecte sind Röhren, welche durchströmender Wasserdampf erwärmt. Die Messung erfolgt an einem Scalenbogen mit Hilfe einer Zeigerwalze, die auf eine Marke der Röhre eingestellt werden kann und nicht rollt, sondern sich um eine justirbare Axe dreht.

Schr.

---

55. ***P. Chappuis.*** *Ueber die Thermometer zur Messung tiefer Temperaturen* (Arch. des Sc. phys. et. Nat., Genève (3) 28, p. 293—301. 1892). — Das Bureau international des poids et mesures beauftragte den Verf., die Alkoholthermometer, welche bis jetzt allgemein zur Messung tiefer Temperaturen dienten, näher zu untersuchen, da die einzelnen Instrumente bedeutende Abweichungen von einander zeigten. Es stellte sich heraus, dass die Alkoholthermometer überhaupt keine befriedigende Uebereinstimmung erreichen lassen, da der verschiedene Wassergehalt des Alkohols beträchtliche Unterschiede in den Angaben der Instrumente hervorruft. Ausserdem ändert sich die Ausdehnung des Alkohols beträchtlich mit der Temperatur und da von den verschiedenen Constructeuren nicht jeder die gleichen Fixpunkte zur Herstellung der gleichmässigen Scala verwendet,

so ist auch dieser Umstand ein Grund der Nichtübereinstimmung der verschiedenen Thermometer. Um auch die bei Quecksilberthermometern gebräuchlichen Fixpunkte 0° und 100° verwenden zu können, benutzte Verf. deshalb eine höher siedende Flüssigkeit, das Toluol (110°).

Es wurden acht mit Toluol und sieben mit Alkohol gefüllte Thermometer in den Temperaturen 0° bis — 70° mit dem Wasserstoffthermometer verglichen; die Temperaturen von 0° bis — 40° wurden mit Methylchlorid, die tieferen mit flüssiger Kohlensäure hergestellt. Die Thermometer tauchten dabei in ein Bad von Alkohol, der sich in einer doppelwandigen Kupferglocke befand. Dieselbe war aussen durch mehrere Filzlagen und Glasglocken gegen Wärmestrahlung geschützt; im Zwischenraum der Kupferglocke wurde durch verdampfende Kohlensäure etc. die gewünschte Temperatur hergestellt.

Die Toluolthermometer stimmten bis auf einige Hundertstel Grad überein und führten zu der empirischen Formel

$$0{,}863109\,T + 9{,}704929\,.\,10^{-4}\,T^2 + 2{,}81924\,.\,10^{-6}\,T^3$$

für die Angaben dieser Thermometer.

Die Abweichungen der Alkoholthermometer erreichen dagegen bei — 72° ca. 1 Grad.

Folgende Zusammenstellung gibt eine Uebersicht über die Resultate:

T	Toluol	Alkohol	
		rectific.	a. d. Handel
0°	0	0	0
—10°	— 8,54	— 9,31	— 9,44
—20°	—16,90	—18,45	—18,71
—30°	—25,10	—27,44	—27,84
—40°	—33,15	—36,30	—36,84
—50°	—41,08	—45,05	—45,74
—60°	—48,90	—53,71	—54,55
—70°	—56,63	—62,31	—63,31

Verf. will auch noch höher siedende Flüssigkeiten als das Toluol untersuchen. W. J.

---

56. ***L. C. Baudin.*** *Ueber die Depression des Nullpunktes bei erwärmten Thermometern* (C. R. **115**, p. 933—934. 1892). — Die Maximaldepression (für 100°) des Nullpunktes

bei Thermometern aus grünem Glas (Guilbert-Martin) wurde von Guillaume zu 0,0997° bestimmt. Verf. findet, dass die Grösse dieser Depression bei längerem Erhitzen der Thermometer in Wasserdampf bis zur Hälfte herabgeht; gleichzeitig wird der Nullpunkt beträchtlich gehoben (bis zu 25° nach zweimonatlichem Erhitzen). Bei dem erwähnten Glas entspricht eine Verminderung der Depression um 0,01° einem Nullpunktsanstieg von 5°; dies Verhalten fand Verf. auch bei Thermometern aus Krystallglas bestätigt. W. J.

---

57. ***B. Walter.*** *Thermometrische Mittheilungen* (Ztschr. f. Instrumentenk. **12**, p. 342—350. 1892). — Zur Vergleichung von Thermometern schlägt Verf. zwei ineinandergestellte hohe Bechergläser vor, die von unten her erwärmt werden und in denen die Thermometergefässe auf möglichst gleiche Höhe gebracht werden. Ferner weist Verf. auf die beträchtliche Destillation des Quecksilbers in den Thermometern hin, die eintritt, wenn der ganze Faden desselben sich auf gleicher Temperatur befindet, während die obere Ampulle eine niedrigere Temperatur besitzt. Diesem Uebelstand ist durch vollständiges Eintauchen der Thermometer oder durch Füllen derselben mit Stickstoff abzuhelfen. W. J.

---

58. ***N. Reggiani.*** *Untersuchungen über die Druckcoefficienten der Quecksilberthermometer und über die Elasticität des Glases* (Rend. dei R. Acad. dei Lincei, Roma (5) **1**, 1. Sem., p. 298—305. 1892). — Der vom Verf. zur Untersuchung der Coefficienten des äusseren Druckes bei Thermometern benutzte Apparat unterscheidet sich von den im Bureau international zu Breteuil angewandten dadurch, dass derselbe für hohe Drucke eingerichtet ist, während bei dem letzteren verminderte Drucke zur Verwendung kommen. Es wurden 12 Thermometer aus verschiedenen Gläsern und von verschiedenen Fabrikanten (4 Thermometer aus Krystallglas von Galaz, 3 ebensolche von Baudin, 2 desgleichen von Alvergniat, 1 aus Jenaer Glas von Geissler und 2 aus Hartglas von Tonnelot) in der Weise untersucht, dass sie abwechselnd dem hohen Druck und dem Atmosphärendruck ausgesetzt wurden. Ein Hilfsthermometer, das nicht mit dem komprimirten Raum in Verbindung stand, zeigte

den allmählichen Anstieg der Temperatur an. Nach den Messungen des Verf. sind die Druckcoefficienten nicht constant, sondern nehmen im allgemeinen mit wachsendem Druck bis zu 10 Atm. zu, nachher dagegen bis 20 Atm. wieder ab (mit Ausnahme eines Thermometers). Für einige Thermometer, bei denen die regelmässige Gestalt des Gefässes es gestattet, wird auch der lineare (α) und kubische (k) Compressibilitätscoefficient berechnet. Es ergaben sich die Zahlen:

Thermometer	$\alpha . 10^6$ für 1 Atm.	$k . 10^6$ für 1 Atm.	Druck
Nr. 877	1,502	2,253	785,9 mm
(Krystall)	1,647	2,470	7554,4 „
Nr. 11287	1,501	2,252	733,7 „
(Krystall)	1,652	2,479	7523,4 „
Nr. 4638	1,562	2,343	736,1 „
(Hartglas)	1,662	2,494	1493,1 „
Nr. 4668	1,560	2,340	735,9 „
(Hartglas)	1,659	2,489	1492,8 „

W. J.

---

59. *Le Chatelier. Ueber die optische Messung hoher Temperaturen* (Journ. de Phys. (3) 1, p. 185—205. 1892). — Verf. will für die Technik einen genauen optischen Messapparat für hohe Temperaturen construiren, mit dem sich rasch und bequem arbeiten lässt.

Das Intensitätsverhältniss der Strahlen verschiedener Wellenlänge ändert sich mit der Temperatur zu wenig, als dass man durch Messung derselben genaue Resultate erhalten könnte (für 700° z. B. ändert sich das Intensitätsverhältniss der Strahlen $\lambda = 656$ und $\lambda = 482$ wie $1 : 4{,}5$); dagegen variirt die absolute Strahlungsintensität sehr bedeutend (z. B. für rothe Strahlen zwischen 1000° und 1700° von 1 bis 300).

Ein bequemer Apparat zur Ausführung von Intensitätsmessungen bei monochromatischem Licht ist von Cornu construirt worden; derselbe wurde vom Verf. für technische Zwecke noch etwas modificirt. Die als Vergleichslichtquelle dienende Lampe ist bei seinem Apparat fest mit dem Stativ verbunden und ein einfaches Ocular dient zur Beobachtung der glühenden Körper. Zur Intensitätsmessung wird ein Satz rother Absorptionsgläser verwandt, die dazwischenliegenden Stufen werden dagegen durch einen verstellbaren Spalt gemessen. Eine grosse Schwierigkeit bestand in der Beschaffung gut monochroma-

tischer, absorbirender Gläser; schliesslich fand Verf. als beste Zusammensetzung für das färbende Metalloxyd ein Gemisch von Eisen- und Kupferoxyd mit einem geringen Zusatz von Mangan- und Nickeloxyd. Als Lichteinheit empfiehlt Verf. für die Technik eine einfache Kerze oder kleine Petroleumätherlampe, da die übrigen Einheiten zu umständliche Vorrichtungen nöthig machen. Eine Untersuchung des Emissionsvermögens verschiedener Substanzen ergab, dass sich Eisenoxyd wie ein vollkommen schwarzer Körper verhält. Zur Graduation des Pyrometers verwandte Verf. seine Thermosäule, deren Lötstelle mit verschiedenen Substanzen (Fe_3O_4, Pd, Pt) bedeckt war. Die verschiedenen Reihen von Messungen führten zu folgender empirischen Gleichung zwischen Intensität und Temperatur:

$$I = 10^{6,7}\, T^{-\frac{3210}{T}};$$

hieraus ergeben sich folgende zusammengehörige Werthe:

Intensität	Temperatur	Intensität	Temperatur
0,00008	600°	39,0	1800°
0,00073	700	60,0	1900
0,0046	800	93,0	2000
0,020	900	1800	3000
0,078	1000	9700	4000
0,24	1100	28000	5000
0,64	1200	56000	6000
1,63	1300	100000	7000
3,35	1400	150000	8000
6,7	1500	224000	9000
12,9	1600	305000	10000
22,4	1700		

Die Vergleichung mit den von Violle gefundenen Zahlen (Beibl. **17**, p. 315) ergibt zwischen 954° und 1500° eine befriedigende Uebereinstimmung, dagegen oberhalb und unterhalb dieser Temperaturen weichen die Angaben bedeutend voneinander ab.

Am Schlusse theilt Verf. noch das Ergebniss eine Reihe von Messungen an industriellen Oefen mit (vgl. darüber Beibl. **16**, p. 731). W. J.

---

60. ***A. Bartoli und E. Stracciati.*** *Die specifische Wärme des Wassers* (Physik. Inst. d. Univ. Catania 1892. 96 pp. u. 3 Taf.). — Schon früher haben die Verf. zu verschiedenen

Malen (vgl. auch Beibl. 15, p. 763. 1891) Mittheilungen über diese sehr umfangreiche Arbeit veröffentlicht. In der vorliegenden Abhandlung sind die Beobachtungszahlen ausführlich mitgetheilt und die Methoden und Apparate eingehend beschrieben. Die ungemein zahlreichen Versuche erstrecken sich über einen Zeitraum von 9 Jahren. Es kamen drei Methoden zur Anwendung: 1. In das Calorimeter wurden Schrote aus verschiedenen Metallen gebracht, deren specifische Wärme bekannt war und die auf 100° erwärmt wurden. 2. Statt der Schrote wurde Wasser von 0° angewandt. 3. Das in das Calorimeter eingebrachte Wasser hatte eine etwas höhere Temperatur als das Calorimeterwasser.

Besondere Sorgfalt verwandten die Verf. auf eine eingehende Untersuchung ihrer zahlreichen Thermometer. Sie besassen vier Tonnelot'sche Normalinstrumente, wie sie im Bureau internat. zu Breteuil etc. zu Präcisionsmessungen benutzt werden, sowie eine Anzahl specieller Thermometer. Die diesbezüglichen Untersuchungen sind besonders veröffentlicht (Bartoli u. Stracciati, Studi sui termometri); die Methoden der individuellen Untersuchung und Vergleichung sind dieselben, wie im Bureau international. Mit Hülfe der von Chappuis gefundenen Zahlen wurden die Angaben der Quecksilberthermometer auf die Stickstoffscala reducirt.

Bei der ersten Methode kamen sechs vollständige Serien mit verschiedenen Metallen zur Ausführung und zwar mit Schroten aus Platin, Kupfer (grosse und kleine Schrote), Zinn, Silber und Blei. Die Schrote wurden durch Wasserdampf in einem Behälter (ähnlich dem Siedeapparat für Thermometer) auf ca. 100° erwärmt und die genaue Temperatur mit Hülfe eines gut untersuchten und verglichenen Barometers und der von Broch berechneten Zahlen abgeleitet. Die Calorimeter hatten verschiedenen Inhalt und waren möglichst auf der Aussentemperatur gehalten. Durch Umdrehung des Siedeapparates um seine horizontale Axe wurden die Schrote in das Calorimeter gebracht und durch ein kräftiges Rührwerk möglichst schnell die Temperaturausgleichung hergestellt.. Der Gang der Thermometer vor und nach dem Versuch wurde berücksichtigt. Wegen der Einzelheiten der Anordnung muss auf das Original verwiesen werden. In welcher Weise die

verschiedenen Factoren bei den Versuchen variirt wurden, erkennt man aus der folgenden Zusammenstellung:

	Gesammtgew. der Schrote	Zahl der Schrote	Gewicht eines Schrotes	Gewicht des Wassers im Calorimeter
Platin	118,4 gr	48	2,5 gr	150 gr
Kupfer (grosse Schrote)	2830,0 „	80	35,4 „	8000 „
Kupfer (kleine Schrote)	378,9 „	20	18,9 „	904 „
Zinn	650,8 „	33	20,0 „	890 „
Silber	253,2 „	30	8,4 „	520 „
Blei	1600,0 „	55	29,1 „	2000 „

Die Versuche erstrecken sich von 0—31°; durch das Einbringen der Schrote in das Calorimeter wurde die Temperatur desselben um ca. 2° erhöht. Für die specifische Wärme der Metalle wurden die Untersuchungen von Violle (C. R. 85, p. 543. 1877) für Platin, von Narcari (Atti d. R. A. di Torino 23, Dec. 1889) für Kupfer, Silber und Blei, sowie diejenigen der Verf. für das Zinn benutzt. Die Uebereinstimmung der sechs Serien ist in Anbetracht der vielen Fehlerquellen eine recht befriedigende. Mit Recht schreiben die Verf. diesen Umstand hauptsächlich der guten Untersuchung ihrer Thermometer und der Beachtung der Nullpunktsdepression derselben zu. Eine Berechnung der Resultate ohne Anbringung dieser oft vernachlässigten Correctionen ergab ein Auftreten mehrerer Maxima und Minima für die specifische Wärme. In Wirklichkeit liegt das einzige Minimum nach diesen Versuchen bei ca. 20°.

Die zweite Methode, bei der auf 0° abgekühltes Wasser im Calorimeter gemischt wurde, gab mit der ersten Serie sehr übereinstimmende Resultate. (Das Gewicht des abgekühlten Wassers betrug dabei ca. 1—2 kg, das des Calorimeters 6—7; die erreichte Abkühlung im Calorimeter ca. 2°.) Aus dem Mittel der Resultate der beiden Serien leiten die Verf. folgende Formel für die wahre specifische Wärme des Wassers bei einer Temperatur t (des Stickstoffthermometers) zwischen 0° und 31° ab:

$$C_t = 1{,}0_2 6630 - 0{,}0_3 593962\, t + 0{,}0_5 4338650\, t^2 + 0{,}0_6 425520\, t^3 - 0{,}0_8 2819\, t^4.$$

Eine Bestätigung dieser Formel ergibt sich durch die

dritte Methode (Mischung des Calorimeterwassers mit wärmerem Wasser), mit der ebenfalls zahlreiche Versuche angestellt wurden. Eine Zusammenstellung der Resultate mit den von Rowland gefundenen Werthen weist auch eine befriedigende Uebereinstimmung auf. Am Schlusse geben die Verf. eine Tabelle für die mittlere specifische Wärme zwischen zwei beliebigen Temperaturen von 0—30°.

In der folgenden Zusammenstellung sind die nach obiger Formel berechneten Werthe der specifischen Wärme mit den beobachteten (Mittel aus den beiden ersten Methoden) zusammengestellt:

t^0 (*N* Scala)	berechnet	beobacht.	t^0 (*N* Scala)	berechnet	beobacht.
0°	1,00663	64	16°	0,99979	83
1	1,00604	01	17	0,99964	68
2	1,00546	48	18	0,99953	59
3	1,00490	89	19	0,99946	51
4	1,00435	35	20	0,99944	47
5	1,00382	83	21	0,99946	50
6	1,00331	31	22	0,99953	55
7	1,00282	83	23	0,99965	64
8	1,00236	33	24	0,99982	83
9	1,00193	90	25	1,00004	05
10	1,00152	49	26	1,00031	31
11	1,00115	11	27	1,00063	64
12	1,00080	78	28	1,00097	98
13	1,00050	48	29	1,00144	43
14	1,00022	23	30	1,00192	87
15	0,99999	10	31	1,00246	41

W. J.

61. ***G. P. Grimaldi.*** *Ueber die Messung der specifischen Wärme von Flüssigkeiten bei höheren Temperaturen als der des Siedepunktes unter normalem Druck* (Rend. R. Acc. Linc. (4) 7, 2. Sem., p. 58—63. 1891; N. Cim. (3) 30, p. 117—120. 1891). — Der Verf. wendet die Mischungsmethode an: Ein Gefäss *A* voll Versuchsflüssigkeit wird in einem Dampfbad auf die gewünschte Temperatur gebracht und dann in das Calorimeter *B* getaucht, das Petroleum enthält. Möglichst unter den gleichen Bedingungen wird mit einem Zinkkörper von bekannter specifischer Wärme und gleicher Abkühlungsdauer das Experiment am nächsten Tage wiederholt, um die vom Calorimeter ausgestrahlte Wärme zu bestimmen.

Das Gefäss *A* ist wegen des starken Drucks (ca. 50 Atm.)

ein Stahlcylinder, hat 3,3 cm inneren Durchmesser, 0,3 cm Dicke und ca. 170 ccm Inhalt. In dem eingeschraubten und aufgelötheten Deckel sind zwei Kupferröhren verschieden tief eingesetzt zur Einführung von Thermometern. Ein bewegliches Messingrohr führt durch eine Serpentine zu einem zweiten starken Stahlgefäss, das durch eine Schraube verschlossen wird. Beide befinden sich in einem Dampfbad, das Serpentinrohr in einem Gefäss von Wasser. Das Gefäss *A* kann durch ein Rollensystem in das darunter stehende, blank messingne Calorimeter *B* herabgelassen werden. *B* fasst ca. 5 l und ist in $1^1/_2$ cm Entfernung von einem ebenfalls aus blanken Messingblech hergestellten und mit Wasser gefüllten Ring umgeben. Der ganze Apparat steht in einem Holzkasten. Die Ablesungen der Thermometer geschehen mit dem Mikrometerfernrohr.

Die Mittheilung ist erst eine vorläufige. Den Versuchen mit Aether sollen solche mit anderen Flüssigkeiten folgen. Resultate werden noch nicht gegeben. R. W.

---

62. ***M. A. Joannis.*** *Ueber das Schmelzen des kohlensauren Kalks* (C. R. 115, p. 1296. 1892). — Einige Bemerkungen über Aeusserungen Le Chateliers (C. R. 115, p. 935), die sich auf eine frühere Mittheilung des Verfassers bezogen. M. L. B.

---

63. ***M. Meslan.*** *Darstellung und physikalische Eigenschaften des Acetylfluorides* (C. R. 114, p. 1020—1023. 1892). — Das Acetylfluorid ist ein farbloses Gas, das mit blauer Flamme brennt. Es condensirt sich bei $p = 750$ mm bei $t = 19{,}5^{\circ}$. Seine Spannkraft ist bei -23° $p = 118$ mm, bei -55° $p = 10$ mm. E. W.

---

64. ***S. Young.*** *Ueber die Bestimmung des kritischen Volumens* (Phil. Mag. (5) 34, p. 503—507. 1892). — Verf. rekapitulirt zunächst einige Punkte seiner Arbeit über „Verallgemeinerungen des van der Waals'schen Satzes von der Correspondenz der Temperaturen und Volumina“ (vgl. Beibl. **16**, p. 267. 1892) und bespricht die von Mathias (Beibl. **17**, p. 190. 1893) aus des Verf. damaligen Messungen gezogenen Schlüsse.

Auch weitere Versuche mit fünf niederen Estern stimmen

gut mit einem geradlinigen Verlaufe des Diameters (Curve des arithmetischen Mittels der Dichten von Flüssigkeit und von gesättigtem Dampf als Functionen der Temperatur). Für Aethyl- und Propyl- und noch ausgesprochener für Methylalkohol jedoch schliesst Verf. aus seinen früheren Bestimmungen auf eine nicht unbeträchtliche Krümmung der Curve, während Mathias auch hier für genügend hohe Temperaturen Geradlinigkeit annehmen zu können geglaubt hatte. Verf. zieht die Krümmungsverhältnisse in Rechnung und bekommt als Werthe für die kritischen Dichten von

Fluorbenzol	0,3543	Zinnchlorid	0,7423
Chlorbenzol	0,3661	Aether	0,2631
Brombenzol	0,4857	Methylalkohol	0,2705
Jodbenzol	0,5838	Aethylalkohol	0,2750
Benzol	0,3037	Propylalkohol	0,2752
Vierfacher Chlorkohlenstoff	0,5558	Essigsäure	0,3514

Nach der van der Waals'schen Theorie müsste der „Winkelcoefficient“ des Diameters für verschiedene Substanzen deren kritischen Dichten direct und den kritischen Temperaturen umgekehrt proportional sein. Das wirkliche Verhalten der untersuchten zwölf Stoffe zeigt nur geringe Abweichungen von diesem Satze. D. C.

---

65. ***S. Young.*** *Ueber die Bestimmung der kritischen Dichte* (Phil. Mag. (5) **34**, p. 507—510. 1892). — Die Mittheilung enthält das Zahlenmaterial von (im vorstehenden Referate angeführten) Versuchen über die thermischen Eigenschaften der fünf unten genannten Esterarten. Die aus den Experimenten folgenden Werthe für D, das arithmetische Mittel der Dichtigkeiten von Flüssigkeit und gesättigtem Dampf werden sehr genau wiedergegeben durch die Formel

$$D = A + \alpha t$$

wenn t die Temperatur nach Celsius bedeutet und für A und α die Zahlen folgender Tabelle gesetzt werden:

	A	α
Methylformiat . . .	0,5025	−0,0007155
Methylacetat	0,4839	−0,0006740
Methylpropionat . .	0,4721	−0,0006210
Aethylformiat . . .	0,4759	−0,0006490
Aethylacetat	0,4644	−0,0006250

Die kritischen Dichtigkeiten ergaben sich nach der „Diametermethode“ (vgl. Beibl. 17, p. 190. 1893) zu

Methylformiat . . .	0,3494
Methylacetat . . .	0,3255
Methylpropionat . .	0,3123
Aethylformiat . . .	0,3232
Aethylacetat	0,3081

D. C.

---

66. ***S. Young.*** *Ueber die Siedepunkte verschiedener Flüssigkeiten bei gleichen Drucken* (Phil. Mag. (5) 34, p. 510—515. 1892). — Verf. stellt die Siedepunkte der in der nachfolgenden Zusammenstellung angeführten elf Flüssigkeiten bei zahlreichen Drucken im Intervalle 10—40 000 mm Quecksilber zusammen und prüft in wie weit sich die experimentell erhaltenen Zahlen der Formel Colot's

$$T = A\Theta + B,$$

in wie weit sie sich der Formel

$$\frac{T}{\Theta} = R_0 + c\,t$$

von Ramsay und Young anpassen lassen. T und Θ bedeuten die Siedepunkte zweier beliebiger Substanzen beim gleichen Drucke in absoluter Temperatur, t ist die Temperatur T nach der Celsiusscala gemessen; $A\,B\,R_0$ und c sind Constanten. Verf. leitet auf Grund der Versuchsdaten für sie folgende Werthe ab

Substanz I	Substanz II	A	B	R_0	C
Methylacetat	Aethylacetat	1,0620	— 0,20	1,0611	$+0{,}0_3 85$
Aether	Benzol	1,1556	— 2,05	1,1483	$+0{,}0_4 160$
Fluorbenzol	„	1,0018	— 5,45	0,9838	$+0{,}0_4 313$
Vierfachchlorkohlenstoff	„	0,9843	+ 8,90	1,0138	$-0{,}0_4 500$
„	Zinnchlorid	1,0758	+ 10,70	1,1130	$-0{,}0_4 710$
Aethylalkohol	Wasser	1,0953	— 11,70	1,0552	$+0{,}0_4 777$
Benzol	Methylacetat	0,8637	+ 24,55	0,9459	$-0{,}0_3 1410$
Essigsäure	Zinnchlorid	1,1349	— 53,55	0,9585	$+0{,}0_3 3000$
Wasser	Benzol	1,2528	—112,85	0,8885	$+0{,}0_3 6130$
Methylalkohol	Vierfachchlorkohlenstoff	1,3872	—115,20	0,9840	$+0{,}0_3 8370$
Aethylalkohol	Benzol	1,3649	—124,40	0,9441	$+0{,}0_3 8030$

Den Substanzen der ersten Columne entsprechen in der Formel $T = A\Theta + B$ die Siedepunkte Θ, in der Ramsay-Young'schen Formel dagegen die mit lateinischen Buchstaben bezeichneten Temperaturen; das umgekehrte gilt von den Sub-

stanzen II. Es werden nun die mit Hülfe dieser Constanten berechneten Siedepunkte verglichen mit den experimentell erhaltenen.

Das Ergebniss der auch in Tabellen veranschaulichten Rechnungsresultate ist: in einer grossen Zahl von Fällen, welche Paare der allerverschiedensten Stoffe enthalten, gibt die Ramsay-Young'sche Formel bessere Resultate als die Colot's; die letztere ist jedoch sehr bequem und kann, sofern die Constante B klein ist, ganz gut in recht weiten Druckgrenzen angewandt werden, für grosse Werthe von B aber in einem genügend beschränkten Druckintervalle. D. C.

---

67. ***H. Kronberg.*** *Bestimmung der Moleculargrösse aus dem Verdunstvermögen* (Monatshft. f. Chem. **14**, p. 24—27. 1893). — Unter der Voraussetzung, dass die Zusammensetzung der Oberflächenschicht dieselbe ist wie die des Innern, ist für den Fall, wo in einem und demselben flüchtigen Lösungsmittel nicht flüchtige Stoffe in äquimolecularen Mengen gelöst sind, stets ein gleiches Verdunstvermögen zu erwarten. Verf. schlägt deshalb vor, den in einer bestimmten Zeit in einem passend gewählten Exsiccator durch Verdunstung erfolgten Gewichtsverlust für die Lösung und das reine Lösungsmittel zu bestimmen. Hiervon bilde man die Differenz. Denselben Versuch wiederhole man mit einer Lösung von annähernd gleicher procentischer Zusammensetzung, wobei jedoch die Moleculargrösse des Gelösten als gegeben vorausgesetzt wird. Die Differenzen im ersten und zweiten Falle verhalten sich verkehrt wie die Moleculargrössen. Kčk.

---

68. ***M. Roloff.*** *Studien über die Verwendbarkeit des Beckmann'schen Siedeapparates* (Ostw. Ztschr. f. phys. Chem. **11**, p. 7—27. 1893). — Der ursprünglich zur Bestimmung von Moleculargewichten construirte Apparat ist zur Lösung verschiedener Fragen der physikalischen Chemie verwendbar.

Die *Aenderungen*, welche die *Dampftension eines Lösungsmittels* durch den Zusatz nicht flüchtiger gelöster Substanzen erfährt, hat in neuerer Zeit Tammann[1]) durch directe Messung

---

1) Mémoires de l'Academie Imp. de St. Petersburg. Tome 35, p. 9. 1887.

der Druckänderungen an einem Manometer studirt. Bequemer und sicherer kann man die Dampfdruckerniedrigungen aus den Siedepunktsänderungen ableiten, die sich im Beckmann'schen Apparat mit grosser Schärfe messen lassen. Verf. untersuchte auf diese Weise die wässerigen Lösungen sowohl flüchtiger als nichtflüchtiger Substanzen und erzielte sehr gute Resultate.

In gleicher Weise lässt sich der *osmotische Druck einer Lösung*, der aus der Dampftension abgeleitet werden kann, durch Messung der Siedetemperatur bestimmen. Verf. fand durch eine Reihe von Versuchen, dass die Gasgesetze auch für den osmotischen Druck in Lösungsmittelgemischen, berechnet nach der Theorie von Nernst (Beibl. **16**, p. 178), ihre Gültigkeit bis auf geringe Abweichungen bewahren.

Für die experimentelle Ausführung und die mathematischen Ableitungen muss auf die Originalarbeit verwiesen werden, da dieselben sich nicht wohl in Kürze wiedergeben lassen.

Endlich kann der Beckmann'sche Apparat in Verbindung mit Luftpumpe und Manometer und bei Zwischenschaltung eines Windkessels mit viel Erfolg benutzt werden, um *Aenderungen des Siedepunktes* einer Flüssigkeit *mit dem äusseren Druck* zu ermitteln. Versuche mit reinem Wasser gaben Werthe, welche mit denen der Regnault'schen Tabellen sehr nahe übereinstimmen. Bei dieser Anordnung des Apparates stellt die siedende Flüssigkeit ein Heizbad von sehr constanter und doch leicht beliebig zu variirender Temperatur dar, das für viele Zwecke von grossem Nutzen sein kann. Verf. benutzte es z. B. mit Vortheil zum Vergleich von Thermometern, die durch die beiden seitlichen Hälse in den Siederaum eingeführt und bei verschiedenen Drucken abgelesen wurden. v. Mbg.

---

69. ***G. Agamemnone** und **F. Bonetti.*** *Ueber eine neue Hygrometerform* (Rendic. R. Accad. dei Lincei (5) **1**, 2. Sem., p. 216—222. 1892). — Das Princip des Apparates besteht darin, die Volumänderung zu messen, die ein bestimmtes Quantum der auf Feuchtigkeitsgehalt zu untersuchenden Luft bei Abkühlung auf eine bestimmte, unterhalb des Thaupunktes liegende Temperatur erfährt. Um den von der Luft allein herrührenden Effect zu eliminiren, hat der Apparat die Form eines Differentialmanometers; der eine Schenkel steht mit

dem Recipienten in Verbindung, der die zu prüfende Luft aufnimmt, der andere Schenkel communicirt entweder mit einem Recipienten mit vollkommen trockener Luft, oder mit einem Recipienten mit dampfgesättigter Luft. Der vollständige Apparat enthält also 3 Recipienten, und die Differentialmessung kann mit demselben Luftquantum gegen den einen und gegen den anderen Recipienten ausgeführt werden, sodass der Apparat sich durch diese doppelte, ganz verschiedenartige Messung stets selber controllirt. Die Versuche der Verf. ergaben ziemlich gute Uebereinstimmung der beiden, auf verschiedenem Wege gefundenen Werthe. Doch fallen die durch Vergleich mit feuchter Luft gefundenen Werthe immer ein wenig grösser aus, als die durch Vergleich mit trockener Luft gefundenen: was die Verf. der von Regnault gefundenen Thatsache zuschreiben, dass die Dampfspannung im leeren Raume stets etwas grösser sei als in Luft. Ausserdem nehmen bei beiden Methoden die Werthe für den Feuchtigkeitsgehalt ab, anstatt constant zu bleiben in dem Maasse, als man die Abkühlungstemperatur tiefer und tiefer wählt. Ein abschliessendes Urtheil halten die Verf. erst für möglich, wenn man eine klare Vorstellung über den Vorgang der Niederschlagsbildung in freier Luft und im geschlossenen Raume und über den im letzteren Falle möglichen Einfluss dee Wände erlangt hat. W. K.

---

70. ***P. Liebetanz.*** *Ueber die Verdampfungs- und Mischungswärme von Aethylalkoholwassergemischen bei 0°* (40 pp. Inaug.-Diss., Breslau, 1892). — Nach der Methode, welche Dieterici zur Bestimmung der Verdampfungswärme des Wassers bei 0° C. eingeschlagen hat, sind vom Verf. mit Hülfe des Eiscalorimeters folgende Resultate gewonnen:

Absoluter Aethylalkohol:		Verdampfungsw.	236,66	Cal.	für	1 gr d. Misch.
74,03% C_2H_6O	+ 25,97% H_2O	„	345,2	„	„	1 gr „ „
46,77% „	+ 53,23% „	„	452,24	„	„	1 gr „ „
25,29% „	+ 74,71% „	„	531,29	„	„	1 gr „ „
45% „	+ 55% „	Mischungswärme	9,53	„	„	1 gr „ „
61,1% „	+ 38,9% „	„	6,44	„	„	1 gr „ „

Die angegebenen Procente sind Gewichtsprocente der Mischung; die Resultate Mittelwerthe aus je 7—8 Beobachtungen, welche unter sich um kaum 1 Proc. abweichen; die zu

Grunde gelegte Wärmeeinheit ist die Bunsen'sche mittlere Grammcalorie (vgl. Dieterici, Wied. Ann. 37, p. 494. 1889).

An diese Resultate knüpft der Verf. einige theoretische Ueberlegungen, welche unmittelbar an diejenigen anschliessen, welche Kirchhoff zu einem Ausdruck für die Lösungswärme eines Salzes geführt haben. Die Ueberlegungen sind hier etwas complicirter, weil in dem hier vorliegenden Fall das Gemisch einen Dampf aussendet, der aus dem Dampf beider Componenten besteht, während bei Kirchhoff nur die eine der zur Mischung verwendeten Substanzen verdampfbar ist. Indessen führen Betrachtungen, welche den Kirchhoff'schen nachgebildet sind, zu folgender Gleichung:

$$J m_h = a(J . \varrho_a - p_a . v_a) + w(J \varrho_w - p_w . v_w) - (J . \varrho_h - \int_{v_h}^{x} p . d v),$$

in welcher J das mechanische Wärmeäquivalent, m_h und ϱ_h die Mischungs- bez. Verdampfungswärme des Gemisches von der Concentration h bezeichnet, ϱ_a und ϱ_w die Verdampfungswärme von Alkohol bez. Wasser, a und w die zur Mischung verwendeten Gewichtsmengen von Alkohol bez. Wasser, p und v wie üblich Spannung und specifisches Volumen des Dampfes bezeichnet. In dem letzten Integral bezeichnet p die Spannung des Dampfes über dem Gemisch, dessen Concentration während der Verdampfung sich ändert; v_h ist das specifische Volumen bei der Concentration h im Beginn der Verdampfung, x dasselbe am Schlusse derselben.

Zur Vergleichung dieser Gleichung mit seinen Beobachtungen benutzt der Verf. für p die Resultate Konowalow's und um v für jede bei der Verdampfung sich ändernde Concentration zu bestimmen, benutzt er die von Planck (Ztschr. f. phys. Chem. 2, p. 405. 1888) gegebene Beziehung für den Zusammenhang zwischen der Concentration des Dampfes und der des Flüssigkeitsgemisches.

Die Berechnung stimmt genügend gut mit den Beobachtungen und liefert dadurch eine Bestätigung der von Planck gegebenen Gleichung. C. D.

---

71. ***De Forcrand.*** *Ueber die Zusammensetzung einiger Alkaliphenolate* (C. R. **116**, p. 192—194. 1893). — Man nimmt

allgemein an, dass ausser dem Phenolnatrium resp. Kalium $C_6H_5Na(K)O$ noch sogenannte Molecularverbindungen von Phenol mit Basis C_6H_6O, MOH und C_6H_6O, MOH + nH_2O existiren. Versuche jedoch, diese Körper darzustellen, thaten mit grosser Wahrscheinlichkeit dar, dass letztere nicht, wie es die Formel verlangt, Molecularverbindungen darstellen, sondern als $C_6H_5MO + mH_2O$ ($m = n + 1$) aufgefasst werden müssen.

M. L. B.

---

72. ***P. Cardani.*** *Ueber die Temperatur in Drähten, die von electrischen Strömen durchlaufen werden und über den Coefficienten der äusseren Wärmeleitung, II.* (Nuov. Cim. (3) **30**, p. 33—60. 1891). — Nach der in der früheren Arbeit (Beibl. 15, p. 895. 1891) beschriebenen Methode untersucht Verf. die Abhängigkeit des äusseren Wärmeleitcoefficienten von dem Durchmesser und der Temperatur der Drähte. Die letzteren besassen durchweg eine Länge von 410 mm; die Durchmesser der sieben untersuchten Eisendrähte schwankten zwischen 0,135 und 1,01 mm. Die Vergrösserung der Schwingungszahl ΔN für einen Temperaturzuwachs des in Transversalschwingungen versetzten Drahtes über die Umgebung liess sich durch die Formel $\Delta N = a\Theta + b\Theta^2$ darstellen; die Constanten a und b wurden für jeden Draht ermittelt und dienten zur Temperaturbestimmung des Drahtes, wenn derselbe von einem Strom von constanter Stärke durchflossen wurde. (Die dabei erreichten Temperaturerhöhungen betragen 50—60°.) Die Abhängigkeit des Coefficienten der äusseren Wärmeleitung von der Temperatur wird für jeden einzelnen Draht durch eine Formel $k = k_0 + \alpha\Theta$ ausgedrückt; die Grössen k_0 und α sind mit dem Durchmesser veränderlich, k_0 wächst sehr rasch mit abnehmendem Durchmesser und nähert sich für grosse Durchmesser einem constanten Werth A.

Es ist zu setzen

$$k_0 = A + \frac{B}{D + C}.$$

Die Constanten A, B, C haben dabei für den Eisendraht die Werthe $A = 0{,}0_5130$; $B = 0{,}0_55653$; $C = 0{,}0871$.

Die Grösse α ist dem Durchmesser umgekehrt proportional: $\alpha = M / D$ und $M = 0{,}0_7293$.

Um zu untersuchen, ob k auch von der Substanz des

Drahtes abhängt, führte Verf. in gleicher Weise Messungen an zwei Kupferdrähten ($D = 0{,}38$; $D = 0{,}518$), zwei Platindrähten ($D = 0{,}10$; $D = 0{,}206$), einem Nickeldraht ($D = 0{,}50$), einem Aluminiumdraht ($D = 0{,}50$) und einem Silberdraht ($D = 0{,}32$) aus. Es ergab sich, dass auch hier dieselben Constanten Anwendung finden können und dass daher die allgemeine empirische Formel

$$k = A + \frac{B}{D + C} + \frac{M}{D}\Theta,$$

wo die Constanten die oben angegebenen Werthe besitzen, für alle Drähte innerhalb der Beobachtungsintervalle anzuwenden ist. Der Grenzwerth von k für grosse Durchmesser ($k = 0{,}0_5 13$) stimmt mit den von Macfarlane gefundenen Zahlen überein. Bei der Berechnung der Erwärmung von Drähten durch den Strom pflegt man die äussere Wärmeleitung constant und gleich $0{,}0_5 30$ anzunehmen. Für Drähte von kleinem Durchmesser trifft dies nicht mehr zu; die von Forbes für die Technik berechnete Tafel muss daher dementsprechend geändert werden.

W. J.

---

73. **P. Meutzner.** *Versuch über die schlechte Wärmeleitungsfähigkeit des Wassers* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. 5, p. 254. 1892). — Bei dem bekannten Versuch empfiehlt der Verf. die Sichtbarmachung des Vorganges durch Beifügung eines Körnchens Kaliumpermanganat zum beschwerten Eisstück.

Schr.

---

74. **A. Oberbeck.** *Einfache Versuche über Convectionsströme durch Wärme* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. 6, p. 34. 1892). — Es wird beobachtet die Bewegung des Wassers in einer Wellenrinne mit seitlichen Glasplatten bei der das durch Eiseintragung abgekühlte, bez. durch Wasserdampf erwärmte Ende des Wasserprismas zuvor gefärbt worden ist. Schr.

Optik.

75. **H. A. Lorentz.** *Die electromagnetische Theorie von Maxwell und ihre Anwendung auf bewegte Körper* (Arch. Néerland. d. Sc. exac. et nat. 25, p. 363—551. 1892). — Der Zweck dieser Abhandlung ist, mit Hülfe gewisser aus der Erfahrung geschöpfter Formeln andere neue Formeln abzuleiten auf Grund

eines mechanischen Princips. Als letzteres verwendet der Verf. consequent das d'Alembert'sche Princip in einer Form, wie sie p. 369—370 gegeben ist. — Aus der Erfahrung werden entnommen die Gesetze der electromagnetischen Wirkung stationärer Ströme, d. h. die bekannten Maxwell'schen Gleichungen zwischen den Stromcomponenten und den Differentialquotienten der Componenten der magnetischen Kraft nach den Coordinaten (p. 373—375).

In dem ersten Kapitel werden auf dem genannten Wege zunächst die vollständigen electromagnetischen Gleichungen für ruhende Körper abgeleitet (p. 387—388) in der gewöhnlichen Form (von Maxwell, Hertz, Heaviside etc.), und es wird gezeigt, dass sich aus den aufgestellten Gleichungen die Erscheinungen der Electrostatik (p. 389—396), die der stationären Ströme (p. 397—398) und die Induction variabeler Ströme (p. 399—401) richtig berechnen lassen. Zum Schluss dieses ersten Abschnittes wird die bekannte Beziehung für die Fortpflanzungsgeschwindigkeit electromagnetischer Störungen (des Lichtes) abgeleitet (p. 407—408).

Das zweite Kapitel (p. 409—420) stellt die Gleichungen auf für ein bewegtes System unter der Annahme, dass der Aether die Bewegung der Materie vollständig mitmache. Die Gleichungen sind identisch mit den von Hertz bei der gleichen Voraussetzung aufgestellten.

Nachdem im dritten Kapitel eine bei der Ableitung der Formeln benützte Annahme über den Werth der kinetischen Energie, welche schon Maxwell gemacht hat, näher besprochen ist, wendet sich der Verf. im vierten Kapitel zur Aufstellung der Gleichungen für ein System, in welchem die Materie allein sich bewegt, ohne den Aether mitzuführen, der in Ruhe angenommen wird. In diesem Kapitel liegt der Schwerpunkt der Abhandlung. Um die Schwierigkeit zu vermeiden, welche in der Vorstellung eines von einem Strom durchflossenen continuirlichen bewegten Körpers liegt, an dessen Bewegung der Aether nicht Theil nimmt, führt der Verf. alle Probleme zurück auf die Wirkungen, welche bei der Bewegung eines einzigen electrisirten Körpers im ruhenden Aether entstehen. Diese Theorie berührt sich daher in dieser Vorstellung mit den Punkt-Fernwirkungen von Weber und Clausius, sie basirt je-

doch ebenso auf der Maxwell'schen Formulirung der Nahewirkungen und verknüpft daher beide verschiedenen Anschauungen, indem die Wirkung zweier bewegter electrisirter Körper im ruhenden Aether erklärt wird durch die Modification, welche in dem Gleichgewichtszustande des Aethers durch die Bewegung jener Theilchen hervorgerufen wird (p. 433). Da diese Modification sich mit Lichtgeschwindigkeit im Aether fortpflanzen muss, so berührt sich daher die Theorie auch mit der von Gauss, welcher electrodynamische Distanzwirkungen annahm, welche eine endliche Ausbreitungsgeschwindigkeit besitzen.

Die Grundgleichungen der Theorie sind in den Formeln (50) bis (57) enthalten (Recapitulirt auf p. 451—454). Eine dabei gemachte Voraussetzung ist die, dass die electrisirten Theilchen nur translatorische Bewegungen ausführen sollen, keine rotatorischen um ihr eigenes Centrum. — Im folgenden Kapitel (p. 455—473) wird gezeigt, dass sich aus den aufgestellten Formeln die bisher bekannten Gesetze der Electrostatik, stationärer Ströme, der Induction und der Eigenschaften der Dielectrica richtig ableiten lassen. Unter einer gewissen speciellen Annahme folgt für die Dielectricitätsconstante K die Beziehung, dass $(K - 1)/(K + 2)$ der Dichte des Körpers proportional ist.

Im sechsten Kapitel wird die Lichtfortpflanzung berechnet in einem ruhenden Dielectricum. Das Quadrat des Brechungsindex wird von der Schwingungsdauer abhängig (p. 496) und wächst mit Abnahme derselben, wie es bei der normalen Dispersion sein muss. Für unendlich langsame Schwingungen geht der Ausdruck in die Dielectricitätsconstante über. — Unter gewissen Annahmen folgt für jeden Werth der Schwingungsdauer dieselbe Beziehung zwischen dem Quadrat des Brechungsindex und der Dichte, wie sie oben für die Dielectricitätsconstante erwähnt ist, die Beziehung also, welche früher vom Verf. und L. Lorenz aufgestellt wurde. (Nach der dortigen Formel ergibt sich das Quadrat des optischen Brechungsindex grösser als die Dielectricitätsconstante, was mit der Erfahrung nicht im Einklang steht. Anm. des Ref.)

In dem letzten Kapitel wird der Einfluss der Bewegung der Materie auf die Fortpflanzung des Lichtes behandelt und dafür eine Formel abgeleitet, welche mit dem bekannten

Fizeau'schen Experiment im Einklang steht, d. h. auch mit dem von Fresnel eingeführten Coefficienten der Mitführung der Lichtwellen durch die Materie (p. 526).

In einer Schlussnote wird gezeigt, dass die Betrachtungen auch in den Fällen gelten, in denen die Amplitude der schwingenden Theilchen nicht mehr klein gegen ihren Durchmesser ist, eine Annahme, die zur Vereinfachung in den vorigen Kapiteln getroffen war. Dr.

---

76. ***W. Thomson.*** *Ueber einen Mechanismus für die Constitution des Aethers* (Proc. Edinb. **17**, p. 127—132. 1889/90). — Der Verf. beschreibt eine mechanische Vorrichtung, welche die Eigenschaften seines „quasilabilen" Aethers besitzen soll, nämlich den *Drehungen* der Volumelemente einen diesen absoluten Drehungen proportionalen, elastischen Widerstand zu leisten, allen Deformationen ohne Drehungen dagegen gar keinen. Er denkt sich zunächst ein System von Punkten angeordnet in den Ecken regulärer Tetraëder, und die von jedem Punkte ausgehenden 12 Tetraëderkanten abwechselnd durch Röhren und durch Stäbe, die gerade in die Röhren hineinpassen, hergestellt, so zwar, dass in den Röhren die von den Nachbarpunkten ausgehenden Stäbe reibungslos gleiten. Dieses System setzt beliebigen Verschiebungen und Deformationen innerhalb gewisser Grenzen keinen Widerstand entgegen. In jedes Tetraëder werde nun ein aus 3 starren Stäben bestehendes rechtwinkliges Axenkreuz so hineingelegt, dass jeder Stab desselben längs zweier gegenüberliegender Tetraëderkanten gleiten kann. Die Lage dieses Axenkreuzes ist dann völlig bestimmt durch diejenige der 4 Eckpunkte P des Tetraëders und zwar so, dass eine unendlich kleine reine Deformation des Systems der Punkte P nur Parallelverschiebungen der Axenkreuze hervorbringt, eine unendlich kleine Drehung der Tetraëder aber eine gleiche der Axenkreuze. Um die gewünschten Eigenschaften zu erhalten, ist es demnach nur noch erforderlich, den starren Axenkreuzen einen „quasielastischen" Widerstand gegen beliebige kleine Drehungen zu verleihen, und dies kann erreicht werden, indem deren Stäbe in geeigneter Weise mit „Gyrostaten" verbunden werden. Der Verf. erläutert ausführlich, wie dies zu geschehen hat, wenn man als Gyrostaten

hohle Ringe, in denen eine Flüssigkeit rotirt, wählt. Damit die Drehungsmomente, welche durch eine Deformation mit Rotationscomponenten erzeugt werden, von der Zeit unabhängig werden, sind die Flüssigkeitsrotationen unendlich schnell und die Stäbe elastisch biegsam anzunehmen. F. P.

---

77. ***O. Lodge.*** *Aberrationsprobleme* (Nat. **46**, p. 497—502. 1892). — Der Aufsatz enthält in allgemein verständlicher Form eine ausführlichere Darstellung der Betrachtungen, auf die bereits nach einer kurzen Inhaltsangabe hingewiesen worden ist (vgl. Beibl. **17**, p. 29). Den Schluss bildet eine genauere Beschreibung und Abbildung des Apparates, mit dem der Verf. die Frage nach einer Mitführung des Aethers in der Nähe bewegter Materie untersucht hat. Ein Lichtstrahl wird durch einen halbdurchsichtigen Spiegel in zwei Hälften getheilt; diese beiden Strahlenbündel werden durch passend angebrachte Spiegel zwischen den beiden rotirenden Stahlscheiben eine Anzahl Male herumreflectirt, so dass sie zwischen den Scheiben einen grösseren für beide Bündel gleichen Weg, das eine im Sinne der Drehung, das andere im entgegengesetzten Sinne durchlaufen. Zum Schluss werden sie durch den halbdurchsichtigen Spiegel wieder auf gleiche Richtung gebracht und die entstehenden Interferenzen im Fernrohr beobachtet. Bei sorgsamer Ausführung der Versuche zeigte sich keine Verschiebung der Streifen, die einen Schluss auf eine Mitbewegung des Aethers hätte ziehen lassen. W. K.

---

78. ***A. Kurz.*** *Beiträge zur geometrischen Optik* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. 5, p. 242—247. 1892). — 1. Bestimmung der Prismenwinkel in geradsichtigen Systemen durch geometrische Construction, durchgeführt für ein Amici'sches und für ein fünftheiliges Prisma nach dem Verfahren von Radau (Pogg. Ann. 118, p. 452. 1863). 2. Construction eines achromatischen Prismas. Die Zeichnungen müssen im Original nachgesehen werden. Es ist hervorzuheben, dass bei der Wahl thatsächlicher Brechungsverhältnisse der geringe Unterschied der Exponenten für rot und violett insbesondere im Kronglase die Construction der Geradsichtigkeit und namentlich der Dispersion erschwert. Schr.

---

79. **N. H. Perkin.** *Ueber das Brechungsvermögen gewisser organischer Verbindungen bei verschiedenen Temperaturen* (J. Chem. Soc. **61**, p. 287—310. 1892). — In einem Hohlprisma, das in einem passenden Erwärmungsapparat stand, werden die Brechungsindices bestimmt für die in folgenden Tabellen aufgeführten Substanzen; Δ bezeichnet die aus den Beobachtungen berechnete Differenz der Brechungsexponenten für 100°, Δ_m das Mittel aus den Δ, d ist die auf 4° reducirte Dichte bei der Temperatur t.

Wasser.

t	15°	83,7°	Δ
d	0,99916	0,96959	
A	1,32948	1,31866	0,01568
C	1,33174	1,32065	0,01613
D	1,33362	1,32248	0,01620
F	1,33758	1,32646	0,01619
Δ_m	—	—	0,01605

Heptan.

t	12,2°	88,8°	Δ
d	0,69026	0,62301	
A	1,38754	1,34787	0,05179
C	1,38966	1,34986	0,05196
D	1,39178	1,35167	0,05236
F	1,39664	1,35602	0,05303
Δ_m	—	—	0,05228

Octyljodid.

t	14,5°	88,5°	Δ
d	1,34096	1,25332	
A	1,48448	1,45094	0,04533
D	1,49166	1,45756	0,04607
F	1,50024	1,46555	0,04688

Methylenjodid.

t	8,4°	87°	Δ
d	3,3480	3,1390	
A	1,72770	1,67538	0,06656
C	1,73850	1,68533	0,06764
D	1,74881	1,69462	0,06894
F	1,77614	1,71994	0,07150
Δ_m	—	—	0,06866

Toluol.

t	10,7°	90,35°	Δ
d	0,87532	0,79949	
A	1,49290	1,44784	0,05657
C	1,49785	1,45231	0,05717
D	1,50286	1,45689	0,05771
F	1,51407	1,46694	0,05917
Δ_m	—	—	0,05765

Phenylchlorid.

t	9,6°	89,2°	Δ
d	1,1167	1,0302	
A	1,51950	1,47762	0,05261
C	1,52554	1,48252	0,05404
D	1,53057	1,48698	0,05476
F	1,54289	1,49843	0,05585
G	1,55878	1,50826	0,05718
Δ_m	—	—	0,05431

Phenylbromid.

t	4,2°	89,2°	Δ
d	1,51000	1,39638	
A	1,55663	1,51198	0,05253
C	1,56252	1,51752	0,05294
D	1,56796	1,52235	0,05366
F	1,58201	1,53513	0,05515
G	1,59439	1,54630	0,05658
Δ_m	—	—	0,05357

Phenyljodid.

t	8°	88°	Δ
d	1,8482	1,72722	
A	1,61263	1,56929	0,05417
C	1,62003	1,57616	0,05484
D	1,62707	1,58265	0,05552
F	1,64524	1,59944	0,05725
G	1,66126	1,61428	0,05872
Δ_m	—	—	0,05545

Anilin.

	11,2°	90,1°	Δ
t	11,2°	90,1°	Δ
d	1,02792	0,95783	
A	1,57644	1,53530	0,05214
C	1,58378	1,54202	0,05293
D	1,59073	1,54833	0,05374
F	1,60882	1,56515	0,05535
G	1,62045	1,57594	0,05642
Δ_m	—	—	0,05854

Dimethylanilin.

t	8°	89,7°	Δ
d	0,96688	0,89961	
A	1,55106	1,51048	0,04966
C	1,55828	1,51704	0,05047
D	1,56489	1,52315	0,05108
F	1,58369	1,53979	0,05373
Δ_m	—	—	0,05123

α-Naphtylamin.

t	51°	88,4°	Δ
d	1,10043	1,07207	
A	1,64787	1,63015	0,04787
C	1,65932	1,64109	0,04872
D	1,67034	1,65176	0,04962
F	1,70181	1,68211	0,05268
Δ_m	—	—	0,04959

Aethylcinnamat.

t	12,9°	91,1°	Δ
d	1,05560	0,98815	
A	1,54791	1,51081	0,04744
C	1,55588	1,51797	0,04847
D	1,56351	1,52500	0,04924
F	1,58466	1,54422	0,05171
Δ_m	—	—	0,04921

Aus diesen Zahlen werden dann noch berechnet $(\mu - 1)/d$ und $(\mu - 1)/d.M$, wo M das Moleculargewicht bedeutet, und mit den für Thymol und Zimmtalkohol erhaltenen Werthen von Bernheimer und Nasini zusammengestellt. In einer Tabelle werden dann noch die Werthe für μ_D und die Differenzen von $\varrho = (\mu_D - 1)/d$ und $R = (\mu_D - 1)/d.M$ für 100° zusammengestellt.

	t	μ_D	$\varrho = \frac{\mu_D - 1}{d}$	$R = \frac{\mu_D - 1}{d} M$
Wasser	15,0°	1,33362	0,00190	0,031
Heptan	12,2	1,39178	0,00407	0,407
Octyljodid	14,5	1,49166	0,00211	0,506
Toluol	10,7	1,50236	0,00384	0,353
Thymol	24,4	1,51893	0,00245	0,367
Phenylchlorid . . .	9,6	1,53057	0,00271	0,301
Aethylcinnamat . . .	12,9	1,56351	0,00325	0,574
Dimethylanilin . . .	8,0	1,56489	0,00330	0,400
Phenylbromid . . .	4,2	1,56796	0,00241	0,380
Aethylcinnamat . . .	24,8	1,57990	0,00380	0,509
Anilin	11,2	1,59073	0,00267	0,248
Phenyljodid	8,0	1,62707	0,00242	0,494
α Naphtylamin . . .	51,0	1,67034	0,00322	0,461
Methylenjodid . . .	8,4	1,74881	0,00300	0,807

Zwischen Brechungsindex und Refraktionsvermögen und deren Differenzen scheint keine Beziehung zu bestehen. Vergleicht man dagegen Verbindungen derselben Gruppe, so haben sie nahe

aneinanderliegende Werthe für die Differenzen des Refractionsvermögens. Im allgemeinen besteht ein Parallelismus zwischen der Aenderung des Refractionsvermögens und der magnetischen Drehung der Polarisationsebene mit der Temperatur, wenn man analoge Verbindungen vergleicht. E. W.

---

80. ***W. Donle.*** *Zur Demonstration virtueller Linsenbilder* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. 5, p. 254. 1892). — Das Linsensystem wird nicht bewegt, dagegen das Bild mit Hilfe eines drehbaren Planspiegels in das Auditorium nach den gewünschten Richtungen hingeworfen. Schr.

---

81. ***R. Henke.*** *Lage und Eigenschaften der Hauptpunkte einer Linse* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. 6, p. 27. 1892). — Elementare Ableitung und Construction des Strahlenganges unter Voraussetzung von Centralstrahlen und dementsprechendem Ersatz der sphärischen brechenden Fläche durch eine unbegrenzte Ebene. Schr.

---

82. ***G. Wyrouboff.*** *Ueber ein neues zu Beobachtungen bei hoher Temperatur geeignetes Mikroskop* (Bull. Soc. min. 14, p. 198—203. 1891). — Zu Untersuchungen über die Umwandlung dimorpher Substanzen bei hohen Temperaturen, bis zu 600°, hat der Verf. von Nachet ein Polarisationsmikroskop construiren lassen, welches einfacher ist und dennoch die sehr hohen Temperaturen des Objects länger ertragen soll, als z. B. das von Lehmann zu diesem Zweck benutzte Instrument. Dieser Vortheil ist dadurch erreicht, dass das Objectiv eine grosse Brennweite besitzt und sich *unter* dem Objectträger befindet; das Licht fällt dementsprechend von oben ein, und das polarisirende Nicol ist über dem Objectträger in hinreichender Entfernung angebracht. Das vom Objectiv entworfene Bild wird schräg aufwärts reflectirt und der Mikroskoptubus ist entsprechend geknickt, so dass man in gewohnter Stellung beobachten kann. Das Object ruht auf einem ringförmig durchbrochenen Kupferblech, welches durch einen oder zwei Bunsenbrenner beliebig erhitzt werden kann und an einem besonderen Stativ befestigt ist, damit keine Wärme durch Leitung auf

das Mikroskop übergeht. Da demnach das Object nicht in seiner Ebene verschoben und gedreht werden kann, so ist das ganze Mikroskop (mit dem der Polarisator fest verbunden ist) auf einem horizontalen Theilkreis drehbar und mittelst zweier Schlitten horizontal verschiebbar; die Drehung ist zur Messung von Auslöschungsschiefen erforderlich.

Eine Messung der Erhitzungstemperatur gestattet das Instrument nicht, sondern nur eine annähernde Schätzung derselben dadurch, dass das Object mit Körnchen verschiedener Substanzen von geeigneten Schmelzpunkten umgeben wird. — Zu Beobachtungen im convergenten polarisirten Licht ist das beschriebene Mikroskop nicht geeignet. F. P.

---

83. ***E. Albrecht.*** *Anleitung zum Gebrauch des Hüfner'schen Spectrophotometers in seiner neuesten, verbesserten Form* (20 pp. u. 1 Taf. Tübingen, Fr. Pietzcker, 1892). — Das Princip des Apparates ist Beibl. **13**, p. 882 auseinandergesetzt. Das vorliegende Heftchen gibt eine genaue Beschreibung nebst Abbildung des Apparates und eine Anweisung, wie man die Beobachtungen mit ihm auszuführen hat. Aus denselben ergibt sich auch, dass die Helligkeit in dem Hüfner'schen Spectrophotometer eine unvergleichlich grössere ist als man nach den Schätzungen von Krüss (Beibl. **16**, p. 606) annehmen sollte. E. W.

---

84. ***E. Carvallo.*** *Vervollkommenung der Methode des Hrn. Mouton zum Studium des Wärmespectrums* (Journ. d. Phys. (3) **2**, p. 27—36. 1893). — Als feste Punkte des Wärmespectrums benutzt Mouton (entsprechend den Fraunhofer'schen Linien im sichtbaren und ultravioletten Spectrum) die Interferenzstreifen, welche man bei der Analyse des Lichtes erhält, welches durch zwei parallel gestellte Nicols bei Einschaltung einer der Axe parallel geschnittenen Quarzplatte hindurchgegangen ist. Die Intensitätsminima werden dabei durch ein Thermoelement und Galvanometer nachgewiesen. Da die Intensitätsänderungen beim Uebergang vom Minimum zu benachbarten Spectraltheilen verhältnissmässig gering sind, schlägt der Verf. vor, statt der Minima diejenigen Stellen des Spec-

trums zu wählen, in denen die Intensitätsschwankungen am grössten sind, und das Verhältniss der durch die Quarzplatte hindurchgegangenen Intensität zur auffallenden 1:2 beträgt.

Für den nach dieser Methode bestimmten Brechungsexponenten des ordentlichen Strahles im isländischen Doppelspath für die Wellenlänge $\lambda = 1{,}44\ \mu$ ergaben sich aus verschiedenen Beobachtungen Werthe, welche erst in der fünften Decimale voneinander abweichen (im Mittel $n = 1{,}63641$), während die nach der Mouton'schen Methode erhaltenen, zuweilen bereits in der vierten Decimale unter einander verschieden sind. — Die Methode des Verf. bedingt ausserdem gegenüber der älteren eine wesentliche Zeitersparniss. O. Kch.

---

85. ***Otto Neovius.*** *Ueber die Trennung der Stickstoff- und Sauerstofflinien im Emissionsspectrum der Luft* (Bihang till K. Svenska Vet.-Acad. Handlingar 17, Afd. I, Nr. 8, 69 pp. 1891). — Der Verf. hat die Emissionsspectra des Sauerstoffs, Stickstoffs und der Luft photographirt und zwar unter Anwendung von Kupfer-, Kohle- und Platinelectroden. Ausführliche Tabellen geben die Wellenlängen der drei Spectra wieder. Weiter wird auch noch ein Band des — Polspectrum, des Stickstoffs und des Kupferspectrums photographirt. Die Zahlen enthalten die folgenden Tabellen:

I. Stickstoffbande am — Pol.

λ	λ	λ	λ	λ	λ	λ
3914,6[1]	3907,3	3895,1	3877,4	3855,0	3824,6	3792,0
13,6	06,4	93,5	75,6	52,8	21,7	88,5
12,9	05,3	92,2	73,6	50,5	18,8	85,4
12,4	04,7	90,7	71,9	47,5	16,1	82,2
12,0	03,3	89,2	69,8	45,2	13,3	79,1
11,5	02,4	87,5	67,7	42,7	10,3	75,2
11,0	01,3	86,2	65,7	—[3]	07,0	72,3
10,1	00,3	84,5	63,5	37,8	04,2	62,5
09,5	3899,0	83,5	61,4	35,4	00,9	58,6
08,7	—[2]	81,1	59,4	32,5	3798,1	51,3
08,0	96,3	79,4	57,0	27,2[4]	95,2	44,4

1) Zwischen 3914,6 und 3913,6 sind noch mehrere Linien vorhanden, deren λ aber nicht bestimmt werden kann.

2) In der Zeichnung von Deslandres kommt eine Linie 3897,7 vor.

3) Bei Deslandres ist eine Linie 3840,0 vorhanden.

4) Bis hierher geht die Zeichnung von Deslandres.

II. Kupferspectrum (J = Intensität).

λ	J	λ	J	λ	J
5782,5	4	4758,5	5	4378,2	4
00,8	3	03,2	5	4275,3	3
5293,0	3	4651,3	4	49,4	4,5
18,4	1	4587,4	4,5	42,7	4,5
5153,6	1	57,2	4,5	28,0	4
05,9	1	40,1	4	4063,0	3
4955,8	4,5	31,1	4	43,8	4,3
32,5	5	09,9	4,5	22,9	4
11,0	5	4480,6	4,5	3860,7 ?	4
				3686,6 ?	5

E. W.

86. **W. Merkelbach.** *Zur Absorption des Lichtes durch Natriumdampf* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. 5, p. 253. 1892). — Kugelröhren beiderseitig nur durch Gummischlauch und Glasstäbchen verschlossen, in denen Natrium verdampft wird; die geringe anfänglich vorhandene Sauerstoffmenge wird zunächst bei vorsichtigem Schmelzen des Metalles absorbirt.

Schr.

87. **H. M. Vernon.** *Ueber die Dissociation der Electrolyte in Lösungen, nachgewiesen durch colorimetrische Bestimmungen* (Chem. News 66, p. 104—105, 114—115, 141—144, 152—154. 1892). — Der Verf. controllirt die Folgerungen, welche aus der Dissociationshypothese für die Absorptionserscheinungen von Lösungen zu ziehen sind, wie dies bereits auch von anderen Forschern geschehen ist. Die Absorption wurde jedoch nicht mit Hilfe von Spectralbeobachtungen untersucht, sondern es wurde Sonnenlicht von einem Blatt weissen Papiers von unten her durch 2 vertical stehende Röhren reflectirt, von denen die eine eine abgemessene Menge einer concentrirten, die andere eine solche Menge einer verdünnten Lösung enthielt, dass dem von oben auf die Lösungen blickenden Auge dieselben in gleicher Farbe erschienen.

Der Verf. fasst die Resultate (welche zum Theil von den bisher erhaltenen abweichen) in folgenden Sätzen zusammen:

1. Fast alle Lösungen der 35 untersuchten farbigen Salze zeigen bei der Verdünnung eine beträchtliche Abnahme der Färbung, wahrscheinlich infolge der Dissociation. Die einzigen Ausnahmen bilden gewisse Chromderivate, bei denen die Farbe der Lösungen bei allmählicher Verdünnung constant bleibt

oder etwas zunimmt. Wenn ihre Lösungen plötzlich verdünnt werden, ergeben sich verschiedene Werthe für die Färbung. Kaliumpermanganat zeigt allein eine sehr geringe Abnahme der Farbe bei der Verdünnung. Die Eisensalze weisen die grösste Abnahme auf, es folgen dann die Kobalt-, Uran-, Nickel- und Kupfersalze. Im allgemeinen zeigen die organischen Salze die grösste Abnahme, eine geringere die Chloride, eine noch geringere die Nitrate, die geringste die Sulphate.

2. Alle Salzlösungen, mit Ausnahme derjenigen gewisser Chromderivate und vielleicht des Kaliumpermanganates, nehmen an Farbe mit der Erwärmung zu. Die Zunahme hängt ab 1. von der Natur der Base des Salzes; Lösungen von Eisensalzen werden von der Temperatur am meisten beeinflusst, dann diejenigen von Kobalt und Uran, und dann die von Kupfer und Nickel; 2. von der Natur des Säureradicales, am meisten werden die Chloride beeinflusst, weniger die Nitrate, am wenigsten die Sulfate; 3. von dem Grade der Verdünnung der Lösung; Sulfate werden am meisten in ihren decinormalen Lösungen und weniger in ihren centinormalen Lösungen beeinflusst, während Chloride am meisten in ihren normalen, am wenigsten in ihren centinormalen Lösungen beeinflusst werden. Die Resultate, welche sich aus den Beobachtungen über den Einfluss der Temperatur auf die Farbe der Salzlösungen ergeben, sprechen ohne Ausnahme für die Hydrattheorie der Lösungen.

3. Beim Vergleich von Lösungen verschiedener Salze in Bezug auf die Färbung, zeigte sich eine grosse Aehnlichkeit mit dem Betrage der Abnahme der Farbe bei der Verdünnung der Lösungen; organische Salze besassen die stärkste Färbung, Chloride eine schwächere, Sulfate und Nitrate eine noch geringere. Die gesammten Resultate zeigen an, dass in den Lösungen einerseits eine Dissociation stattfindet, andererseits sich Hydrate bilden, sodass sich die Salze in den Lösungen anscheinend gleichzeitig in diesen beiden Zuständen befinden.

O. Kch.

---

88. ***H. Deslandres.*** *Neue Untersuchungen über die Sonnenatmosphäre* (C. R. **114**, p. 276—277. 1892). — Der Verf. setzt seine früheren photographischen Untersuchungen der Strahlung der Sonnenatmosphäre für den ultravioletten Theil

des Spectrums von der Wellenlänge $\lambda = 380$ bis 350 fort. Er bediente sich dazu eines Rowland'schen Gitters und beobachtete in den Protuberanzen 8 ultraviolette Wasserstofflinien (vgl. folgendes Referat). O. Kch.

---

89. ***H. Deslandres.*** *Neue Resultate über den Wasserstoff, erhalten durch das Studium des Sonnenspectrums. Vergleich mit dem neuen Stern des Fuhrmann* (C. R. **115**, p. 222—225. 1892). — Der Verf. fand aus der Photographie des Spectrums einer Sonnenprotuberanz ausser den bereits bekannten Wasserstofflinien (4 im sichtbaren, 10 im ultravioletten Theile) noch 5 neue Linien im Ultraviolett, deren Schwingungszahlen N sich gut der Formel von Balmer anschliessen $N = A - B / n^2$, wo A und B zwei Constanten und n eine ganze Zahl bedeutet. Für Wasserstoff ist $A = 274{,}183$, $B = 4$; die Schwingungszahlen der letzten 10 Linien sind: 266,565; 296,685; 268,585; 269,310; 269,890; 270,385; 270,795; 271,140; 271,460; 271,700. — Das Spectrum des neu aufgetretenen Sternes im Fuhrmann ist in diesem Theile mit demjenigen der Protuberanz identisch. O. Kch.

---

90. ***H. le Chatelier.*** *Ueber die Temperatur der Sonne* (C. R. **114**, p. 737—739. 1892). — Der Verf. stellt für die Abhängigkeit der Intensität der roten, von einem weissglühenden Körper (mit einem Emissionsvermögen gleich der Einheit) ausgesandten Strahlen von der Temperatur die Formel auf:

$$J = 10^{6,7} . T^{-\frac{3210}{T}}.$$

Dieselbe hat sich für ein Intervall von 1100° (von 700° bis 1800°) durch das Experiment bestätigt gezeigt. — Unter Anwendung dieser Formel ergibt die photometrische Messung der Sonnenstrahlen 7600° als „effective“ Temperatur, d. h. als diejenige Temperatur, welche ein Körper von einem Emissionsvermögen gleich der Einheit haben müsste, um uns Strahlen von derselben Intensität zuzusenden wie die Sonne. Die wirkliche Temperatur der Photosphäre ist höher, denn es wird ein Theil ihrer Strahlen durch die weniger heisse Atmosphäre der Sonne zurückgehalten. O. Kch.

91. ***E. Wiedemann.*** *Beitrag zur Kenntniss der Luminescenzerscheinungen* (Eder's Jahrb. f. Photographie 6, p. 207 —209. 1892). — Der Verf. beobachtete folgenden Einfluss der Temperaturerhöhung auf die Luminescenzerscheinungen: 1. Setzt man zu wässeriger Gelatinelösung ein paar Tropfen Eosinlösung und lässt dieselbe eintrocknen, so erhält man schön fluorescirende Platten, welche im Phosphoroskop nachleuchten. Die Helligkeit des Nachleuchtens nimmt mit der Temperatur schnell ab und verschwindet bei 140° fast vollkommen, ohne dass jedoch dabei die Intensität des Fluorescenzlichtes sich ändert. 2. Die Phosphorescenz eines Stückes weichen Glases verschwindet im Phosphoroskop bei ca. 180°. Dasselbe fluorescirt bei Erregung durch Kathodenstrahlen bei gewöhnlicher Temperatur grün, bei 200° bläulich, in derselben Farbe wie hartes Glas. Bei niederer Temperatur überwiegt also die grüne Fluorescenz des leichter erweichenden Theiles des Gemisches, als welches jedes Glas aufzufassen ist, gegenüber der bläulichen des schwerer schmelzenden Bestandtheiles; bei hohen Temperaturen tritt die erstere vollkommen zurück und nur die letztere bleibt übrig. — Die Helligkeit, welche Kathodenstrahlen, die continuirlich auf eine dünne Glasschicht fallen würden, in der Masseneinheit derselben hervorrufen, ist mindestens 20000 Mal grösser als die von den Sonnenstrahlen hervorgerufene. Fasst man die Kathodenstrahlen als den Lichtstrahlen analoge Phänomene auf, so muss die Amplitude der Schwingungen in denselben eine unverhältnissmässig grössere sein, als diejenige in den Sonnenstrahlen. 3. Versuche an Balmain'scher Leuchtfarbe und an Kreide ergaben, dass auch für diese Körper die Helligkeit bei höheren Temperaturen schneller abklingt, als bei niederen, obgleich bis zu einem gewissen Grade die Lichtemission sich mit der Temperatur erhöht.

O. Kch.

---

92. ***G. Bartalini** und **G. Grattarola.*** *Abänderungen einiger Laboratoriums-Instrumente und -Apparate* (Giorn. di Min., Crist. e Petr. 1 (2), 16 pp. 1890). — Es werden eine Reihe meist unwesentlicher Aenderungen in der Anordnung folgender Apparate beschrieben.

1. Polarisationsapparat für convergentes Licht in Verbindung mit Scioptikon, zur Projection der Interferenzerscheinungen etc.

2. Combination des Polarisationsapparates mit einem Goniometer, zur Messung des Winkels der optischen Axen.

3. Vorrichtung von Ramsay und Brögger zur Messung der Brechungsindices an Prismen mit grossem brechenden Winkel (darin bestehend, dass das Krystallprisma in eine stark brechende Flüssigkeit innerhalb eines prismatischen Glasgefässes eingetaucht wird).

4. Jolly'sche Federwaage.

5. Sénarmont'scher Apparat zur Untersuchung der Wärmeleitfähigkeit mittels Schmelzfiguren. F. P.

---

93. ***R. Brauns.*** *Die optischen Anomalien der Krystalle* (Neues Jahrb. f. Min. **1**, p. 198—209. 1892. Vgl. Beibl. **16**, p. 749). — Diese Mittheilung enthält eine ausführliche Inhaltsangabe der von der Jablonowski'schen Gesellschaft gekrönten Preisschrift des Verf., über welche bereits Beibl. **16**, p. 749 kurz berichtet ist. Als Ergänzung jenes Referates seien hier diejenigen Substanzen angeführt, über welche der Verf. selbst neue Beobachtungen angestellt und mehr oder weniger neue Ansichten entwickelt hat: Ferrocyankalium, Kalkuranglimmer (anomal durch Lamellenüberlagerung); Boracit, Leucit, Mikroklin (dimorph); Steinsalz, Sylvin, Zinkblende, Diamant, Senarmontit, Beryll, Boracit, Quarz (sämmtlich anomal durch Druckwirkungen oder schnelle Abkühlung); endlich die infolge isomorpher Beimischungen anomalen Krystalle von Blei- und Bariumnitrat, Alaun, Hyposulfaten, Chabasit, Jeremejewit und Eichwaldit, Vesuvian, Topas, Strychninsulfat, Eulytin, Pharmakosiderit u. a. Die letztere Gruppe hat der Verf. besonders eingehend untersucht und ist dabei zu der Ansicht gekommen, dass durch die Beimischung gewisse Druck- und Zugkräfte auftreten, die in den zu vorhandenen Krystallflächen gehörenden Anwachskegeln (resp. -Pyramiden) wirksam sind und deren optisches Verhalten entsprechend der geometrischen Symmetrie ändern. — Die Mallard'sche Ansicht über die Ursache der optischen Anomalien theilt Verf. nur in den wenigen Fällen, die er zur ersten Gruppe rechnet. F. P.

---

94. ***R. Brauns.*** *Eine Bemerkung zur Abhandlung von E. Mallard: Sur le grenat Pyrénéite* (Neues Jahrb. f. Min. **1**,

p. 217—219. 1892). — Das optisch anomale Verhalten der als Pyrenäit bezeichneten Granatvarietät hatte E. Mallard als Beleg für seine Ansicht, wonach die scheinbar regulären Rhombendodekaëder des Granat in Wahrheit aus sechs rhombischen Krystallindividuen aufgebaut sein sollen, und somit als Beweis gegen die Ansicht von R. Brauns angeführt, welcher die optischen Anomalien des Granats auf innere Spannungen infolge isomorpher Mischung zurückführen will. Der Verf. erörtert nun, dass die Beobachtungen Mallard's im Gegentheil ganz mit seiner (des Verf.) Erklärungsweise im Einklang ständen, da es sich nur um ein neues typisches Beispiel der schon von C. Klein beschriebenen normalen Dodekaëderstructur handele, von der Verf. dies schon früher dargethan hat.

F. P.

---

95. ***W. Stanley Smith.*** *Ueber die optischen Isomeren der d-Mannoheptansäure, d-Mannoheptose und des Perseïts* (Lieb. Ann. 272, p. 182—190. 1892). — Die *l*-Mannoheptonsäure wird erhalten aus der *l*-Mannose durch Anlagerung von Blausäure. Für ihr Lacton berechnet sich das specifische Drehvermögen

$$[\alpha]_D^{20} = + 75{,}15^0.$$

Die *i*-Mannoheptansäure entsteht durch Combination von *d*- und *l*-Mannoheptansäure.

W. Th.

96—99. ***W. Schnelle und B. Tollens.*** *Ueber die Multirotation der Rhamnose und der Saccharine* (Lieb. Ann. 271, p. 61—67. 1892). — *Ueber die Rhamnose, ihr Lacton und ihre Polarisationserscheinungen* (Ibid., p. 68—74). — *Ueber die Glyconsäure, ihr Lacton und ihre Polarisationserscheinungen* (Ibid., p. 74—80). — *Ueber die Galactonsäure und Galactonsäurelacton und ihre Polarisationserscheinungen* (Ibid., p. 81—86). — Bei Rhamnose steigt die specifische Drehung nach Zusatz der Salzsäure mit wachsender Zeit von $5^1/_2$ Minute bis zu 1 Stunde und 6 Minuten von $- 3{,}11^0$ auf $+ 8{,}56^0$, wo sie constant bleibt. Bis annähernd 40 p. C. ist die Concentration der Lösung ohne Einfluss auf die specifische Drehung; sie ist jedoch von der Temperatur abhängig. Für die specifische Drehung der Rhamnose gilt somit folgende Gleichung bei t^0:

$$[\alpha]_D = 9{,}18^0 - 0{,}035\, t.$$

W. Th.

---

100. ***P. Walden.*** *Ueber die vermeintliche optische Activität der Chlorfumarsäure und über die optisch active Halogenbernsteinsäure* (Chem. Ber. **26**, p. 210—215. 1893). — Verf. fand, dass die Chlorfumarsäure (Smp. 188—189°) in 20 proc. Acetonlösung optisch vollständig inactiv sei. Dasselbe Resultat ergab die Dichlorbernsteinsäure. Ein Beobachtungsfehler kann entstehen, wenn die Polarisationsröhren des Laurent'schen Apparates zu stark angeschraubt und infolge dessen doppeltbrechend werden. Für eine Chlorbernsteinsäure (Smp. = 174°) fand der Verf. die optische Drehung bei $t = 21°$ im Durchschnitt $[\alpha]_D = 20{,}9$. W. Th.

---

101. ***Walter Baily.*** *Bemerkungen über die Construction einer Farbentafel* (The Lond., Edinb. and Dublin Phil. Mag. 35, p. 46—47. Jan. 1893). — Der Verf., der sich auf eine frühere Notiz über analytische Darstellung der Mischung von Spectralfarben bezieht, sucht in diesem kurzen Nachtrag zu zeigen, dass die imaginären Werthe, welche aus den früher anfgestellten Gleichungen resultiren durch eine einfache Transformation derselben vermieden werden können. Mnn.

---

102. ***A. Kirschmann.*** *Beiträge zur Kenntniss der Farbenblindheit* (Wundt, Philosoph. Studien 8, p. 173—230 und p. 407—430. 1893). — Die Abhandlung bespricht eine Reihe besonders interessanter Fälle von Farbenblindheit und zieht aus ihnen Schlüsse über die Diagnose der Farbenblindheit, die Eintheilung der Farbenblinden, das System der Farbenempfindungen und die Theorie des Lichtsinns. Zur Diagnose wird die Anwendung mehrerer sich controlirender Methoden gefordert, die Unzuverlässigkeit der Stilling'schen pseudoisochromatischen Tafeln nachgewiesen. Verf. selbst untersucht mit folgenden sieben Mitteln: 1. Spectroskop mit mikrometrisch verstellbarem Collimatorspalt; 2. farbigen Wollproben; 3. farbigen Pigmentpapieren; 4. dem objectiven Spectrum; 5. farbigen Flammen; 6. bunten Gläsern und Combinationen von Gelatineplatten; 7. den Stilling'schen Tafeln. Als *Resultate* der Untersuchung von 10 Fällen (unter denen ein Fall von *vererbter*, *monocularer*, *partieller*, d. h. auf den mittleren Theil der Netzhaut beschränkter Farbenblindheit besonders be-

merkenswerth) lassen sich bezeichnen: Die Menschen sind hinsichtlich ihrer Farbenempfindlichkeit einzutheilen in Achromaten, Dichromaten, Polychromaten. Die Farben*blinden* dürfen nicht unter einfache herkömmliche Rubriken wie „rothgrünblinde" u. s. w. gebracht werden, da mit dem Fehlen einer Farbe nicht nothwendig das Fehlen der Gegenfarbe eintreten muss, beträchtliche „Verschiebungen des Complementarismus" kommen vor. (In dem obigen Falle vererbter Farbenblindheit waren *roth und blau complementär.*) Aus der Untersuchung wird weiter gefolgert, dass es im strengen Sinne homogene Farben nicht gibt (sofern unter homogenem Licht solches verstanden wird, das factisch nur aus Strahlen *einer* Wellenlänge besteht), denn bei Anwendung der gewöhnlichen Mittel zur Zerlegung des weissen Lichtes (Prisma oder Gitter und Spalt) findet infolge der Dispersionsverhältnisse und der im Vergleich zur Grösse der Wellenlängen immer sehr beträchtlichen Breite des Spalts eine Superposition der einzelnen Wellenlängen statt. Daraus wird gefolgert, dass eine bestimmte Farbenempfindung des Auges nicht durch *eine* Wellenlänge, sondern durch eine bestimmte Art der Combination mehrerer Wellenlängen hervorgerufen wird. Damit wird die gewöhnlich angenommene Ausnahmestellung des Purpur verworfen. Purpur fehlt nur darum im Spectrum, weil roth und violett als an den Enden des Spectrums gelegen keine Superposition ihrer Wellenlängen eingehen können; bringt man selbst *die nicht mehr sichtbaren* rothen und violetten Strahlen zur Deckung, so entsteht reines Purpur, und betrachtet man andererseits dunkle Gegenstände auf hellem Grunde durch ein Prisma (gewissermaassen das Negativ zu einem hellen Spalt im dunklen Grunde), so erscheint der eine Rand desselben rothorangegelb, der andere blauviolett umsäumt, *grün fehlt dagegen,* da nun zwischen blau und gelb keine Superposition stattfinden kann. Purpur ist daher in demselben Sinne ein Bestandtheil des weissen Lichtes, wie jede andere Farbe. Mnn.

---

103. ***Captain W. de W. Abney. Die Empfindlichkeit des Auges für Licht und Farben*** (Roy. Inst. of Great Britain, Weekly Evening Meeting; Friday May 6, 11 pp. 1892). — Der kleine Aufsatz gibt eine Folge von Demonstrationsversuchen,

geeignet, um neuere Ergebnisse der physikalischen und physiologischen Optik einer grösseren Zuhörerschaft vorzuführen. Für den Leiter eines naturwissenschaftlichen Theaters werden dieselben Interesse haben. Sie beziehen sich auf die specifische Helligkeit der Farben, auf numerische Bestimmungen über die untere Grenze der Sichtbarkeit von Farben eines Amylacetat-Spectrums, auf die Absorption des gelben Fleckes der Netzhaut, auf vermeintliche experimentelle „Beweise“ für die Young-Helmholtz'sche Theorie u. s. w. Die theoretischen Anschauungen des Verf. sind mehrfach der Correctur bedürftig (S. 8 Darstellung der Young-Helmholtz'schen Theorie!). Mnn.

---

104. ***W. Holtz.*** *Ueber den unmittelbaren Grösseneindruck in seiner Beziehung zur Entfernung und zum Contrast* (Gött. Nachr. 1893, p. 159—167. Auszug des Hrn. Verf.). — Der Verf. charakterisirt zunächst die empfundene Grösse, d. h. den unmittelbaren Grösseneindruck im Gegensatz zur geschätzten, d. h. schätzungsweise bestimmten Grösse. Hiernach wird eine Beobachtungsreihe beschrieben, welche den Zweck hat, die Abhängigkeit der empfundenen Grösse von der Entfernung festzustellen. Das Ergebniss führt unter anderem zu dem Schlusse, dass sich jene überhaupt mehr nach dem Sehwinkel als nach der Entfernung richtet, und um so mehr, je schwieriger letztere zu beurtheilen ist. Schliesslich wird noch die Wirkung des Contrastes behandelt, wobei auch die Thatsache, dass uns Körper kleiner als ihre Durchschnittsfiguren erscheinen, ihre Erklärung findet. W. H.

---

105. ***E. B. Titchener.*** *Ueber binoculare Wirkungen monocularer Reize* (Wundt, Philos. Studien 8, p. 232—310. 1892). — Verf. behandelt die Frage, ob bei Reizung des einen Auges während das andere ungereizt bleibt, das letztere eine Miterregung empfängt, die sich eventuell in einem positiven oder negativen, gleich- oder complementärfarbigen Nachbilde des ungereizten Auges constatiren lässt. An sechs Beobachtern, nach zwei Methoden, gewinnt der Verf. folgende Ergebnisse: Es gibt eine Miterregung des ungereizten Auges, die sich 1. sofort in einem dem Bilde des gereizten Auges gleichfarbigen aber schwächeren Bilde, 2. etwas später in einem

complementärfarbigen, negativen Nachbilde zeigen kann. Als anatomische Grundlage dieser Erscheinung ist eine durch die Forschungen von Engelmann, van Genderen-Stort und Ramón y Cajal wahrscheinlich gemachte sensorische Reflexbahn des n. opticus anzusehen. Mnn.

---

106. ***F. Schumann.*** *Ueber die Schätzung kleiner Zeitgrössen* (Ztschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorgane **4**, p. 1—69. 1892). — Die Untersuchungen des Verf. erstrecken sich Theils auf solche Vorgänge, die zur Schätzung von Zeitgrössen mehr in mittelbarer Beziehung stehen, Theils auf directe messende Bestimmungen über den Gang der Unterschiedsempfindlichkeit bei der Schätzung kleiner und kleinster Intervalle nach der Methode der richtigen und falschen Fälle und der Methode der mittleren Fehler. In erstgenannter Hinsicht werden insbesondere Täuschungen in der Beurtheilung der Geschwindigkeit schnell aufeinanderfolgender Sinneseindrücke auf Grund mangelhafter oder anderweitiger Adaptation, guter oder schlechter Disposition des Beobachters, untersucht. Die zweite (messende) Versuchsreihe des Verf. ergibt, dass die Unterschiedempfindlichkeit für kleine „Zeitgrössen" (Intervalle von 0,15—2 sec.) bei unmittelbarer Wiederholung der Normalzeit und Begrenzung der Intervalle durch schwache Schalleindrücke (Telephonknall) bei 0,3—0,4 sec. auf ihrem Maximum ist und von da an bei Vergrösserung und Verkleinerung der Intervalle abnimmt; dass die Grösse der Unterschiedsempfindlichkeit abhängig ist von der Zeitlage des beurtheilten Intervalls und von der bei der Methode der *r*- und *f*-Fälle benutzten Differenz. Der constante Fehler war bei Intervallen $\geqq 0{,}6$ sec. positiv. Mnn.

---

107. ***R. H. M. Bosanquet.*** *Ueber die Berechnung der Leuchtkraft von Kohlenwasserstoffen und ihren Mischungen* (Phil. Mag. (5) **34**, p. 120—130. 1892). — Percy Frankland hatte beobachtet, dass Mischungen von Aethylen und anderen Kohlenwasserstoffen mit Sumpfgas grössere Leuchtkraft hatten, als solche mit Wasserstoff (vgl. Beibl. **8**, p. 385, 582; **9**, p. 422), und dies auf die grössere Verbrennungswärme des Sumpfgases geschoben. Der Verf. meint, dass der Gehalt an Kohlenstoff die Ursache sein möchte, und prüft des Näheren die Beziehung,

die zwischen der Leuchtkraft einerseits und dem Verhältniss der Zahl der *C*-Atome zu den *H*-Atomen andererseits bei diesen Mischungen besteht. Indem er die Werthe des letzteren Verhältnisses als Abscissen die Werthe der Leuchtkraft als Ordinaten aufträgt, findet er die Beziehung zwischen beiden annähernd durch eine gerade Linie dargestellt. Der für reines Sumpfgas aus der Mischung mit Aethylen folgende Werth der Leuchtkraft (ca. 12 Kerzenstärken) würde allerdings erheblich höher sein, als der direct gefundene, doch meint der Verf., dass die Beobachtungsmethoden für so geringe Lichtstärken unzuverlässig seien. Umgekehrt ist der für reines Aethylen aus den Curven folgende Werth (65) niedriger als der direct gefundene (68,5). Der Verf. nennt das Verhältniss des Zuwachses der Leuchtstärke zum Zuwachs des *C*/*H*-Verhältnisses ($\Delta y / \Delta x$) das Leuchtverhältniss (illuminating ratio) und kann dann die gefundene Regel so formuliren: Das Leuchtverhältniss ist constant für Mischungen von zwei bestimmten Substanzen. Der Werth dieses Leuchtverhältnisses hängt von den die Wirkung bildenden Substanzen ab. Es wird eine Tabelle der Werthe dieses Leuchtverhältnisses für Mischungen von sogenanntem entleuchtetem Gas mit einigen Kohlenwasserstoffen von verschiedener Zahl der *C*-Atome zusammengestellt und der Schluss daraus gezogen, dass wenn die Zahl der *C*-Atome in arithmethischer Reihe zunimmt, die Zuwüchse der Leuchtkraft in geometrischer Reihe abnehmen mit der Verhältnisszahl $^2/_3$ und dem Anfangsgliede 108 für 1 *C*-Atom. W. K.

Electricitätslehre.

108. ***Th. Schwedoff.*** *Ein Vorlesungselectrometer* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. 5, p. 235. 1892). — An einem isolirten verticalen Messingbügel von der Form [, der um eine in der Mitte angebrachte horizontale Axe in seiner eignen Ebene um messbare Beträge drehbar ist, hängt parallel von der oberen Zacke ein Aluminiumstreifen herab, der in der Ruhelage die untere Zacke berührt. Das System wird electrisirt und

dem abgestossenen Streifen der Bügel bis zur Berührung nachgedreht. Das Quadrat des Potentials ist proportional dem Sinus des Drehungswinkels. Die Ausführung des Apparates im einzelnen ist in der Abhandlung nachzusehen. Er kann zu vergleichenden Messungen dienen oder nach absolutem Maasse geaicht werden. Schr.

---

109. ***E. Villari.*** *Einige Modificationen des Quadrantelectrometers von Thomson* (N. Cim. (3) **32**, p. 239—250. 1893). — Das Instrument ist mit magnetischer Dampfung versehen und dem von Donati (Beibl. **11**, p. 823. 1887) sehr ähnlich. Auch werden mehrere Nadeln, die eine innerhalb der Sectoren, die beiden anderen über und unterhalb derselben, angewendet. G. W.

---

110. ***A. Oberbeck.*** *Verwendung des Kautschukpapiers in der Electrostatik* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **5**, p. 254. 1892). — Parallelgehängte Streifen, welche durch Reiben stark und langdauernd electrisch werden, empfiehlt der Verf. zur Demonstration der Fundamentalversuche als weithin sichtbare Pendel. Schr.

---

111. ***L. de la Rive.*** *Ueber die Theorie des electrostatischen Druckes* (Arch. d. Gen. (3) **27**, p. 285—292. 1892). — Verf., welcher vor Kurzem eine diesbezügliche Arbeit Maxwell's „On Faraday's Lines of Force" kennen gelernt, gibt im Anschlusse daran eine Fortsetzung seiner früheren eigenen Betrachtung (Beibl. **16**, p. 439. 1892). Die Laplace'sche Gleichung $\Delta\varphi = 0$ drückt aus, dass man es bei der Kraftströmung mit einer incompressiblen Flüssigkeit zu thun habe, weil $\Delta\varphi$ die eventuelle Flüssigkeitsanhäufung per Volum und Zeitelement ist. Ebenso bedeutet die Poisson'sche Beziehung $\Delta\varphi = -\varrho$, dass dieser betreffende Werth negativ gleich ist mit der Flüssigkeitsmenge, welche der betrachtete Punkt ausstrahlt. Verf. wendet ferner die Theorie der Kraftströmung auf jenen Fall an, wo zwei ebene parallele Platten auf constantem Potentiale gehalten werden und zeigt, dass man hier von einer in obiger Arbeit gegebenen Gleichung aus zu den electrostatisch bekannten Werthen gelangt. Lch.

---

112 u. 113. ***A. Perot.*** *Messung der Dielectricitätsconstanten durch electromagnetische Schwingungen* (C. R. 115, p. 38—41. 1892). — *Ueber die Messung der Dielectricitätsconstante* (Ibid., p. 165—166). — Verf. bedient sich der Anordnung von Blondlot (Beibl. **16**, p. 451. 1892), wobei er die Platten des Condensators des Resonators in die zu untersuchenden Flüssigkeiten tauchte und gleichzeitig die Wellenlängen misst. Für Terpentin erhält er $k = 2{,}25$ —, für eine Mischung von 9 Theilen Harz und 1 Theil Wachs erhielt Verf., wenn das Gemisch flüssig war 2,137, wenn weich 2,126, und wenn es kalt war 2,071, bei einer Ladungszeit von $4 . 10^{-8}$ Secunden. Für Glas von Saint Gobain steigt k von 2,71—6,34, wenn die Ladungszeit von $72 . 10^{-10}$ bis $880 . 10^{-10}$ fällt.

In der letzten Arbeit stellt Verf. die Resultate, welche er nach verschiedenen Methoden erhalten, zusammen. In folgender Tabelle beziehen sich die Zahlen unter dem Schlagworte „statische Methode“ auf eine Capacitätsvergleichung mit einem Kohlrausch'schen Condensator, „Attraktion“ bedeutet die Methode von Boltzmann, nach der die Anziehung zweier Kugeln gemessen wird, und „grosses Prisma“ bezieht sich auf eine Arbeit des Verf. über die Abweichung der Aequipotentialflächen (Beibl. **16**, p. 156. 1892).

Methode	Harz		Glas	
	Ladungszeit in Sec.	k	Ladungszeit in Sec.	k
Schwingungen . . .	$400 . 10^{-10}$	2,07	$72{,}7 - 880 . 10^{-10}$	2,71—6,10
Ballist. Galvanometer	0,0025—0,022	2,02	0,004— 0',02	5,83
Statisch	lange	2,88	—	—
Attraktion	lange	5,4	—	—
Grosses Prisma . .	lange	2,00—2,10	lange	2,39

Lch.

114. ***J. Elster und H. Geitel.*** *Ueber einen electrischen Wasserstrahlduplicator zum Nachweis der freien Spannung an den Polen der galvanischen Elemente* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **6**, p. 33. 1892). — Im wesentlichen die Thomson'sche Wasserinfluenzmaschine, als welche der Apparat auch benutzt werden kann. Die Verbindung zwischen dem linken Wasserfänger und dem rechten Zerstäuber ist für den Gebrauch als

electroskopisches Instrument unterbrochen, dagegen jener mit dem Goldblattelectroskop, dieser mit dem Pol eines galvanischen Elementes verbunden, dessen anderer Pol nach der Erde abgeleitet ist. Schr.

---

115. **J. Bosscha.** *Ueber ein Problem, das sich auf die gleichzeitige Veränderung electrischer Ströme in einem System linearer Leiter bezieht* (Arch. Néerl. **26**, p. 459—469. 1893). — Durch Oeffnen oder Schliessen eines Contactes in einem Leitungszweige sollen in den $n-1$ übrigen Zweigen eines aus n linearen Leitern zusammengesetzten Leitungsnetzes die Stromintensitäten zwischen gegebenen Grenzen geändert werden, so also, dass eine Gruppe von $n-1$ gegebenen Werthen bei geöffnetem und eine andere Gruppe gleichfalls gegebener Werthe bei geschlossenem Contacte den in jenen $n-1$ Zweigen auftretenden Stromstärken entspricht.

Der Verf. löst diese Aufgabe, indem er die Widerstände und die E.M.K. in den einzelnen Zweigen mit Hülfe der Kirchhoff'schen Sätze berechnet. A. F.

---

116. **F. J. Smith.** *Hohe Widerstände* (Phil. Mag. (5) **35**, p. 210—211. 1893). — Ein Gemisch von trocknem Gyps und Graphit wird in ein zugeschmolzenes Glasrohr zwischen Platinelectroden eingeschlossen; ebenso auch gepulvertes Glas mit Graphit. G. W.

---

117. **Fleming.** *Grosse inductionsfreie Widerstände* (Lum. él. **47**, p. 448. 1893). — Ein Gemisch von variablen Mengen von Graphit und Theer, welches in Cylinderform in Thonöfen gebrannt wird. Ein Gemenge zu gleichen Theilen hat einen 4000 mal grösseren specifischen Widerstand als Neusilber. Indess ist der Temperaturcoefficient ziemlich gross. G. W.

---

118. **F. Tomaszewsky.** *Eine einfache Kirchhoff-Wheatstone'sche Brücke* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **5**, p. 250. 1892). — Für Schulsammlungen wird eine geeignete Montage des Glasmaassstabes der Bunsen'schen Längentheilmaschine durch aufgeschobene federnde Metallfassungen empfohlen.

Schr.

---

119. *G. Magnanini. Weitere Untersuchungen über den Einfluss der Borsäure auf die electrische Leitfähigkeit wässriger Lösungen der organischen Säuren* (Gazz. chim. **23** (3), p. 197—251. 1893). — Die Resultate der ausgedehnten Untersuchung haben weit überwiegend chemisches Interesse. Wir führen deshalb nur die Hauptresultate an:

1. Die Leitfähigkeiten der wässriger Lösungen organischer Säuren, welche nicht Hydroxylgruppen enthalten, steigen durch Zusatz von Borsäure nicht; sie sind nur bei grossem Gehalt an Borsäure etwas niedriger.

2. Die Leitfähigkeiten der wässrigen Lösungen der Oxysäuren, welche mindestens ein alkoholisches Hydroxyd in der Stellung α mit dem Carboxyl enthalten, sowie die der aromatischen Oxysäuren, welche mindestens im Phenylhydroxyl in der Orthostellung zum Carboxyl enthalten, steigen immer bei Zusatz von Borsäure. G. W.

---

120. *M. Bauer u. R. Brauns. Beitrag zur Kenntniss der krystallographischen und pyroelectrischen Verhältnisse des Kieselzinkerzes* (Neues Jahrb. f. Min. 1, p. 1. 1889; Ztschr. f. Kryst. u. Min. **19**, p. 299—303. 1891). — Die untersuchten Krystalle (von Altenberg) zeichneten sich dadurch aus, dass sie an beiden Enden vollständig ausgebildet waren. Immer traten am analogen Pol die Flächen (110), (301), (001), am antilogen Pol (121) auf; ausserdem wurde eine grosse Reihe untergeordneter Formen beobachtet, darunter neu (105), (043), (3 10 1). Der analoge Pol ist im allgemeinen der flächenreichere und vorwiegend von Domen und der Basis begrenzt. — Die pyroelectrische Untersuchung wurde mittels des Kundt'schen Bestäubungsverfahrens ausgeführt, während sich die zuvor im Trockenschranke auf 120° erhitzten Krystalle abkühlten. Es ergab sich, dass die *Intensität* der electrischen Erregung mit der Erhitzungsdauer zunahm, bis die letztere über eine Stunde betrug; nach einer Erhitzungszeit von 10—15 Min. war sie noch sehr gering. Die *Vertheilung* der Electricität fanden die Verf. im wesentlichen ebenso, wie die früheren Beobachter. Am analogen Ende zeigte sich die Basis in der Mitte am stärksten (negativ) electrisch; auf den Flächen von (301) dagegen traten oft positive Felder auf, während deren Kanten

stark negativ erregt waren. — Bruchflächen zeigten bei der Bestäubung ein unregelmässiges Verhalten und mitunter auch einen störenden Einfluss auf die Nachbarflächen. F. P.

---

121. ***Alfred J. Wakeman.*** *Das Verhalten einiger Electrolyte in nichthomogenem Lösungsmittel* (Ztschr. f. phys. Chem. **11**, p. 49—74. 1893). — Der Verf. untersucht mit der Kohlrausch'schen Brückenmethode die Leitfähigkeit von Essigsäure, Cyanessigsäure, Trichloressigsäure, Monobromessigsäure, Glykolsäure und o-Nitrobenzoësäure in Lösungen von Wasser mit Zusatz von 0—50 Proc. Alkohol, und berechnet nach seinen Beobachtungen den Werth von $K = 100\,k$ nach der Formel

$$\frac{m^2}{(1-m)v} = k, \quad \text{wo} \quad m = \frac{\mu_v}{\mu_\infty}.$$

Als Vorbereitung zum Hauptversuch bestimmt er die Ueberführungszahl des Kalium-Ions in Mischungen von Wasser und Alkohol, um daraus die Wanderungsgeschwindigkeit der Ionen zu berechnen. Aus den Resultaten der Wanderungsgeschwindigkeit der Wasserstoff- und Natriumatome findet er den Grenzwerth μ_∞ für die genannten Säuren, der mit der Zunahme des Lösungsmittels an Alkohol eine rasche Abnahme erkennen lässt.

Er untersucht sodann die moleculare Leitfähigkeit für einen Alkoholgehalt von 0—50 Proc., von je 10 zu 10 Proc. bei einer Verdünnung vom Grammmoleculargewicht in 16—1024 l. Die Werthe von μ, 100 m und 100 k umfassen eine grosse Zahlenreihe, deren Hauptergebniss darin zu suchen ist, dass die Grösse k sich nicht als constant erweist. Der Verf. erklärt dies damit, dass die Formel $k = m^2/(1-m)v$ nur für homogene Lösungsmittel richtig sei, dass aber bei nichthomogenem Lösungsmittel noch ein gewisser Factor, der eine Function der Dissociation sei, hinzukomme. Die Werthe von m zeigen, dass die Dissociation durch Alkoholzusatz stark herabgedrückt wird, dass jedoch der Einfluss für alle Säuren nicht der Gleiche ist, sondern z. B. für o-Nitrobenzoësäure den grössten, für Cyanessigsäure den kleinsten Werth hat.

Eine noch grössere Herabminderung der Dissociation konnte der Verf. an Cyanessigsäure bei Zusatz von Aceton statt Alkohol nachweisen.

Schliesslich macht der Verf. noch einige Bestimmungen der Reactionsgeschwindigkeit, welche ein Maass für den Dissociationsgrad angibt, und zwar mit der Zuckerinversionsmethode. Eine Uebereinstimmung der Verhältnisse zwischen den Reactionsgeschwindigkeitsconstanten und den Werthen der Molecularleitfähigkeit konnte er nicht beobachten. G. Kü.

---

122. ***Crum Brown und J. Walker.*** *Synthese mittels der Electrolyse. VI* (Proc. R. Edinb. Soc. 19, p. 243—248. 1893 10. Jan.). — Aethylkaliumdimethylcarbonat gibt bei der Electrolyse eine isomere Verbindung zu Tetraäthylbernsteinsäureanhydrid und eine Anzahl ungesättigter Aether, so Methylacrylsäure, Aethylcrotonsäure, *n*-Dicarbodekahexanäther. Aethylkaliumoxyoxalat gibt nicht Oxaläther, sondern das Anion wird zu Kohlensäure, Wasser und Aethylen oxydirt. G. W.

---

123. ***R. Lüpke.*** *Die Accumulatoren im Unterricht* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. 6, p. 11. 1892). — 1. Uebersicht der historischen Entwicklung und Angabe, wie die betreffenden Versuche in einer für die Schule geeigneten Weise und durch Apparate, welche der Lehrer selbst herzustellen vermag, vorgeführt werden können, nebst Mittheilung einiger vergleichender Messungen über die Leistungsfähigkeit der beschriebenen Vorrichtungen. 2. Darlegung der Theorie unter Berücksichtigung der Clausius'schen Vorstellung von der Beschaffenheit gelöster Electrolyte und Versuch den Vorgang der Umwandlung der auftretenden Energieformen in elementarer, dem Fassungsvermögen der Schüler angepasster Weise zu erklären. 3. Praktische Winke für Einrichtung von Accumulatorenbatterien im Schulgebrauch. Verf. empfiehlt die Ladung mit Meidinger-Elementen in Form der Stationsbatterien der Telegraphenämter und macht Angaben über Berechnung der erforderlichen Anzahl derselben und des Materialverbrauchs. Die Lectüre des Aufsatzes ist empfehlenswerth für Lehrer der Physik an den vorbereitenden Anstalten, welche Accumulatoren bei den Demonstrationen benutzen, bez. ihre Bedeutung für die Praxis erläutern wollen. Schr.

124. ***G. M. Minchin.*** *Das magnetische Feld eines Kreisstromes* (Phil. Mag. (5) 35, p. 354—364. 1893). — Eine Berechnung der Kraftlinien, welche sich im Auszuge nicht recht wiedergeben lässt. Sie ist bereits auf einem etwas anderem Wege von Maxwell (El.-Mag. § 702) angegeben worden.

G. W.

---

125. ***W. B. Sayers.*** *Vertheilung des Magnetismus* (Lum. él. 48, p. 131—134. 1893). — Ein 2,5 cm dickes Eisenstück von quadratischem Querschnitt wird # förmig durchbohrt und ein Draht um das innere der durch die Durchbohrungen gebildeten Vierecke herumgezogen und mit einem Telephon verbunden. Beim Magnetisiren des Eisenstückes durch alternirende, herumgeleitete Ströme tönte das Telephon kaum, wohl aber, als der Draht noch weiter in gleichem Sinne, wie um das innere Viereck, auch aussen um das Eisenstück herumgewunden war.

G. W.

---

126. ***Rud. Mewes.*** *Die magnetischen Kraftlinien und die optischen Interferenzcurven* (Ctrlztg. f. Opt. u. Mech. 13 (23), p. 270. 1892). — Nachtrag zu des Verf. Buch „Kraft und Masse“. — Bei magnetischen Kraftlinien bleibe das Eisenpulver an Interferenzstellen liegen ähnlich, wie bei Chladni'schen Klangfiguren. In einem anderen Buche „Electricität und Magnetismus“ zeigte Verf. den Zusammenhang zwischen optischen und electrischen Interferenzen.

Lch.

---

127. ***Ewing.*** *Ueber Schnittflächen in magnetischen Kreisläufen* (Phil. Mag. (5) 34, p. 320—326. 1892). — Im September-Heft 1888 des Phil. Mag. haben Verf. und Low Versuche über den Einfluss von Schnittflächen in Eisenstäben auf die Permeabilität des Eisens veröffentlicht und die Dicke einer Luftstrecke berechnet, deren Wirkung dem beobachteten Einflusse der Schnittfläche gleichwerthig sein würde (Beibl. 13, p. 35. 1889). Es fanden jene eine Abnahme der Luftstreckendicke mit Zunahme der angewandten magnetisirenden Kraft. Nun zeigt aber Verf., dass die damaligen Berechnungen incorrect waren, weist in vorliegender Arbeit auf den Irrthum hin, welcher darin besteht, dass die Veränderlichkeit der Permeabilität mit der Aenderung der Magnetisirung des Eisenstabes nicht berücksichtigt wurde, und berechnet die verbesserten

Werthe jener hypothetischen einer Schnittfläche entsprechenden Luftstreckendicke, für welche sich nun bei allen Magnetisirungen nahe constante Werthe ergeben. In dieser Arbeit werden auch noch neue darauf bezügliche Versuche sowie eine graphische Construction mitgetheilt, mittels welcher man den Einfluss bestimmen kann, den solche Schnittflächen auf irgend einen cyclischen oder anderen magnetischen Process ausüben müssen. L. Z.

---

128. ***Sh. Bidwell.*** *Ueber die durch Längsmagnetisirung an Eisen- oder anderen stromführenden Drähten bewirkten Aenderungen* (Proceed. Roy. Soc. 51, p. 495—503. 1892). — Auf Grundlage von Maxwell's Erklärung der von G. Wiedemann gefundenen magnetischen Torsion hat Knott in den Edinb. Trans. 36, pt. II. p. 485 den Schluss gezogen, dass Längsspannungen und Stromdurchleiten die magnetische Verlängerung von Drähten in umgekehrtem Sinne beeinflussen und dass demzufolge in einem stromführenden Eisendraht die magnetische Verlängerung grösser sei als in einem stromlosen Drahte. Verf. prüfte nun diese Vermuthung experimentell, indem er 10 cm lange Drähte mit den früher von ihm angewandten Apparaten und Beobachtungsmethoden untersuchte. Ein *Eisen*draht von 0,75 mm Durchmesser ergab dabei folgende Hauptresultate (die Längenänderungen in Zehnmillionteln der ganzen Drahtlänge):

Tabelle.

Stromstärke im Drahte, Ampères	Grösste Verlängerung in einem Felde von ca. 40 C.G.S.-Einheiten	Verkürzung in einem Felde von ca. 315 C.G.S.-Einheiten	Feld in welchem die Länge unverändert bleibt
0	11,5	22,5	130
1	14,5	17,5	170
2	20	12	200

Diese Ergebnisse, welche durch Versuche mit einem dickeren Eisendrahte bestätigt wurden, zeigten die Richtigkeit der Voraussagung Knott's. — Bei *Nickel* war dagegen kaum ein Einfluss der Stromdurchführung auf die Längenänderung im Magnetfelde zu erkennen, während doch die Verkürzung des Nickels im Magnetfelde durch Längsspannungen sehr stark

beeinflusst wird. — Die Längsänderungen von *Kobalt* im Magnetfelde werden weder durch Stromdurchleitung noch durch Längsspannungen merklich beeinflusst. L. Z.

---

129. ***Marangoni.*** ***Magnetismus der Flüssigkeiten*** (Lum. él. 48 (16), p. 148—149. 1893). — Zur Demonstration wird eine an beiden Enden offene Glaskugel beiderseits durch Kautschukblätter geschlossen, durch welche die Pole eines Electromagnetes hindurchgehen. Durch einen Tubulus wird die Kugel bis zur Höhe der Axe des Magnetes mit einer magnetischen Flüssigkeiten, Eisenchloridlösung, gefüllt. Dieselbe wird gegen den Zwischenraum zwischen den Magnetpolen in der Mitte der Kugel hingezogen und hebt sich dort ein wenig entgegen der Schwerkraft. Wird auf sie eine diamagnetische oder eine schwach magnetische etwas leichtere Flüssigkeit von etwa gleicher Dichtigkeit, z. B. Steinöl, Nelkenöl, gegossen, so wird die Wirkung der Schwerkraft compensirt und die Eisenchloridlösung hebt sich zwischen den Polen viel mehr (vgl. bereits Marangoni, Beibl. 5, p. 615. 1881). G. W.

---

130. ***W. H. Perkin.*** ***Die magnetische Drehung von Verbindungen, welche, wie angenommen, Acetyl enthalten oder ketonischen Ursprungs sind*** (Journ. chem. soc. 61 u. 62, p. 800—864. 1892). — Die Zusammensetzung von Acetessigsäureäthylester kann nach zwei Structurformeln möglich sein:

der Ketonformel, $CH_3-CO-CH_2-CO_2C_2H_5$,
und der Hydroxylformel, $CH_3-COH=CH-CO_2C_2H_5$.

Mittels der magnetischen Drehung trifft Verf. die Entscheidung über die Gültigkeit einer derselben sowohl bei der genannten, als anderen verwandten Verbindungen.

Verf. weist nach, dass eine ganz bestimmte Differenz in der molecularen magnetischen Drehung zwischen zwei Verbindungen besteht, die sich durch H_2 voneinander unterscheiden und von denen die eine gesättigt, die andere ungesättigt ist. Er fand die Differenz: ungesättigte minus gesättigte in der Fettreihe im Mittel = + 1,112. Um diese Betrachtung auf die untersuchten Körper auszudehnen, musste, da die beiden Formeln isomer sind, noch die Differenz für H_2 berechnet werden. Er findet dieselbe aus dem Unterschied in der mole-

cularen Drehung zwischen Oxybuttersäureäthylester und Acetessigsäureäthylester = 0,236. Da jedoch erst eine geringe Anzahl gesättigter Verbindungen untersucht ist, so wendet Verf. noch eine andere Methode zur Berechnung an, welche ebenfalls brauchbare Resultate ergibt. Diese Methode beruht auf dem System der „Gruppenconstanten“ (vgl. Beibl.. 9, p. 347). Wenn nämlich vom Werthe der molecularen Drehung die Zahl 1,023, der Werth von CH_2 in der Fettreihe, sovielmal abgezogen wird als die Substanz C-Atome enthält, so ist der Rest dasjenige, was Verf. die „Gruppenconstante“ nennt. Um daraus die moleculare Drehung einer anderen Substanz derselben Gruppe zu berechnen, addirt Verf. wieder die Zahl 1,023 sovielmal zu der „Gruppenconstanten“, als die gesuchte Substanz C-Atome enthält. Die „Gruppenconstante“ der aus Substanzen verschiedener Gruppen zusammengesetzten Verbindungen nimmt Verf. als das arithmetische Mittel der Constanten der betr. Gruppen an.

So vergleicht Verf. die auf diese Weise berechneten molecularen Drehungen mit den gefundenen:

	Milchsäure-äthylester	Milchsäure-methylester	Acetessigsäure-äthylester	Weinsäure-ester
berechnet	5,705	4,650	6,510	8,730
gefunden	5,720	4,658	6,501	8,766

Verf. beobachtete bei den untersuchten Substanzen, welche zum grössten Theil der Fettreihe, zum kleinsten der aromatischen Reihe angehören, folgende moleculare Drehung:

	t	mol. Drehung
Brenztraubensäure	14,5°	3,557
Acetessigsäureäthylester	90,5°	6,470
„	16,2°	6,501
Aethylacetessigsäureäthylester . . .	17,8°	8,329
Allylacetessigsäureäthylester	—	10,382
Aethylidenacetessigsäureäthylester .	19,6°	9,370
Lävulinsäure	14,9°	5,520
Acetondicarbonsäurediäthylester . .	16,2°	9,608
„	94°	9,374
Acetylaceton	16,7°	7,175
„	93°	6,599
Methylacetylaceton	17,4°	7,290
„	96,4°	6,670

	t	mol. Drehung
Aethylacetylaceton	18,8°	7,890
"	92,9°	7,562
Acetbrenztraubensäuremethylester . .	66°	8,876
Acetbrenztraubensäureaethylester . .	20°	10,127
"	89,5°	9,820
Acetylacetessigsäureäthylester . . .	18,4°	10,699
"	92,6°	10,449
Diacetylaceton	59°	10,228
"	96,3°	9,587
β-Amidocrotonsäureäthylester . . .	15,8°	10,775
"	86,5°	10,494
Benzoylessigsäureäthylester	18,8°	16,393
"	100,6°	15,908
Benzoylaceton	63,2°	18,782
Benzoylbrenztraubensäuremethylester .	66,5°	21,511
Benzoylbrenztraubensäureäthylester .	47,5°	22,160

Für die ersten sieben können nur zwei Structurformen in Betracht kommen, die Keton- oder die Hydroxylform. Brenztraubensäure, welche aller Wahrscheinlichkeit nach nur ketonische Zusammensetzung haben kann, ergab, als Acetameisensäure betrachtet, durch die Berechnung nach der Methode der Gruppenconstanten eine moleculare Drehung = 3,580, also sehr nahe der beobachteten. Acetessigsäureäthylester auf dieselbe Weise nach der Ketonformel berechnet, ergab 6,510, während nach der Hydroxylformel sich die moleculare Drehung zu 7,849 berechnete. Für Aethylacetessigsäureäthylester ist der Zuwachs der Drehung gegen Acetessigsäureäthylester für den Ersatz von H durch C_2H_5 = 1,828 analog dem Verhalten von Aethyläpfelsäureäthylester zu Aepfelsäureäthylester, wo er 1,862 ist. Verf. schliesst hieraus auf übereinstimmende Zusammensetzung, welche für Aethylacetessigsäureäthylester die Ketonform ergibt. Den gleichen Schluss macht Verf. für Allylacetessigsäureäthylester, wo der Zuwachs für Allyl 3,881 ist, übereinstimmend mit dem Verhalten von Allylessigsäureäthylester zu Essigsäureäthylester, wo er 3,901 beträgt. Für Aethylidenacetessigsäureäthylester hält Verf. die Formel

$$\begin{array}{c} CH_3-CO-C-CO_2C_2H_5 \\ \quad\quad\; \| \\ \quad\quad\quad CH-CH_3 \end{array}$$

für wahrscheinlich. Für Lävulinsäure berechnet Verf. nach der Methode der Gruppenconstanten für ketonische Zusammensetzung den Werth 5,499 sehr nahe dem beobachteten. Für

Acetondicarbonsäurediäthylester berechnet er für ketonische Zusammensetzung den Werth 9,444, der von dem bei 16,2° gefundenen über die Grösse der Beobachtungsfehler abweicht, dagegen mit dem bei 94° hinlänglich übereinstimmt. Daraus schliesst Verf., dass Acetondicarbonsäurediäthylester bei gewöhnlicher Temperatur eine kleine Menge der ungesättigten Isomeren enthält, dagegen bei 94° rein ketonisch ist. Somit glaubt Verf. nachgewiesen zu haben, dass die eben genannten Verbindungen mit Ausnahme von Acetondicarbonsäurediäthylester in der gesättigten, der Ketonform bestehen.

Die folgenden sechs Verbindungen können in drei Structurformen bestehen: Als Diketone, als Hydroxylketone und als Dihydroxylverbindungen oder ungesättigte Glycole. Verf. berechnet die moleculare Drehung für die beiden ersten Structurformen nach der Methode der Gruppenconstanten, für die dritte aus den Glycolen durch Hinzufügen der Differenz für doppelte Nichtsättigung:

	Diketon-form	Hydroxyl-ketonform	Dihydr-oxylform
Acetylaceton	5,555	6,889	8,236
Methylacetylaceton	6,519	7,859	9,295
Aethylacetylaceton	7,534	8,882	10,218
Acetbrenztraubensäuremethylester .	6,432	7,709	9,024
Acetbrenztraubensäureäthylester . .	7,532	8,809	10,163
Acetylacetessigsäureäthylester . . .	8,547	9,824	11,101

Für Acethylaceton und Methyl- und Aethylacetylaceton ist die Abweichung der Beobachtung bei gewöhnlicher Temperatur von der Berechnung ziemlich bedeutend, dagegen kommen die für die Diketonform berechneten Werthe den bei höherer Temperatur beobachteten ziemlich nahe, während Acethylaceton dann eine Stellung zwischen der Diketon- und Hydroxylketonform einnimmt. Verf. schliesst daraus, dass bei gewöhnlicher Temperatur diese Körper ein Gemenge zweier Formen darstellen und zwar:

	Diketon-form	Hydroxyl-ketonform	Dihydr-oxylform
Acetylaceton	—	80	20
Methylacetylaceton	46,4	53,6	—
Aethylacetylaceton	74,0	26,0	—

und dass Erwärmung die Umwandlung in die Ketonform begünstigt. Für die Ester der Acetbrenztraubensäure hält Verf. wegen der Uebereinstimmung der Beobachtung mit der Berechnung die Dihydroxylform für wahrscheinlich, indem zugleich der Aethylester mit höherer Temperatur eine theilweise Umwandlung in die Hydroxylketonform erfahre. Acetylacetessigsäureäthylester bestehe etwa aus $^1/_3$ der Hydroxylketonform und $^2/_3$ der Dihydroxylform, die Erwärmung bewirke ebenfalls eine Vermehrung der ersteren.

Für alle sechs zuletzt betrachteten Verbindungen glaubt Verf. eine Bestätigung seiner Ansicht durch ihr Verhalten in Bezug auf Refraction und Dispersion zu finden.

Diacetylaceton könnte in vier Structurformen bestehen. Verf. berechnet auf demselben Wege wie bei den zuletzt betrachteten die moleculare Drehung:

Triketonform	Diketon-hydroxylform	Keton-dihydroxylform	Trihydroxylform
7,597	8,840	10,134	11,540

Die bei 59° beobachtete moleculare Drehung kommt der für die Dihydroxylketonform berechneten sehr nahe. Verf. schliesst daraus, dass bei dieser Temperatur die Verbindung in der Dihydroxylketonform bestehe; wegen der Veränderung mit der Temperatur kommt er zu der Annahme, dass die Substanz bei 137° die Hydroxyldiketonform, bei — 6,7° die Trihydroxylform habe. Eine Bestätigung sieht er gleichfalls in ihrem Verhalten in Bezug auf Refraction und Dispersion.

Für die folgende Verbindung, welche unter zwei Namen, die zwei Structurformen darstellen, bekannt ist, nämlich gesättigt als β-Imidobuttersäureäthylester und ungesättigt als β-Amidocrotonsäureäthylester berechnete Verf. für die gesättigte Form die moleculare Drehung = 6,940, für die ungesättigte = 8,560. Nach Ansicht des Verf. besteht die Verbindung in der ungesättigten Form, der Ueberschuss von 2,210 über die Berechnung wäre auf Rechnung des an Stelle von H getretenen NH_2 zu schieben. Refractions- und Dispersionsbeobachtungen lieferten keine widersprechenden Resultate.

Bei der Berechnung der molecularen Drehung für die vier aus der aromatischen Reihe untersuchten Körper konnte Verf. nicht von Gruppenconstanten ausgehen, da für die aro-

matische Reihe noch keine solchen gebildet sind, er leitete also seine Zahlen aus bekannten mittels des Werthes für Nichtsättigung ab. Diesen findet er in der aromatischen Reihe im Mittel zu: 3,101.

Für Benzolessigsäureäthylester berechnet er auf diese Weise:

für die gesättigte Form	für die ungesättigte Form
15,600	18,701

Er nimmt daher an, dass diese Verbindung bei gewöhnlicher Temperatur zu $^3/_4$ aus der Keton-, zu $^1/_4$ aus der Hydroxylform bestehe, sowie dass Temperaturerhöhung die Umwandlung in die Ketonform begünstige.

Für die übrigen berechnet er:

	Diketonform	Hydroxylketonform	Dihydroxylform
Benzoylaceton	14,630	17,731	20,832
Benzoylbrenztraubensäuremethylester	14,930	17,956	20,982
Benzoylbrenztraubensäureäthylester .	16,030	19,056	22,082

Er kommt nach seiner Berechnung zu der Ansicht, dass Benzoylaceton zu 70 Proc. aus der Hydroxylketonform zu 30 Proc. aus der Dihydroxylform bestehe, während von den Benzoylbrenztraubensäureestern die Dihydroxylform vertreten werde.

G. K.

---

131 u. 132. ***W. H. Perkin.*** ***Die magnetische Drehung von Schwefel- und Salpetersäure und ihrer wässrigen Lösungen, sowie der Lösungen von Natriumsulfat und Lithiumnitrat*** (Journ. chem. soc. **63** u. **64**, p. 57—75. 1893). — ***S. U. Pickering.*** ***Bemerkung über die Brechungsexponenten und die magnetische Drehung von Schwefelsäurelösungen*** (Ibid., p. 99—103). — Schwefel- und Salpetersäure zeigen in ihren Verdünnungen mit Wasser in Bezug auf die magnetische Drehung ein anderes Verhalten als einfache Gemische erwarten liessen, eine Erscheinung, deren Ursachen bisher noch nicht endgültig klargelegt waren. Da die Untersuchung verdünnter Lösungen insofern Schwierigkeiten mit sich bringt, als die Beobachtungsfehler proportional der Verdünnung wachsen, so sucht Perkin diesen Uebelstand zu vermindern, indem er seine Werthe als Mittel aus der ausserordentlich grossen Anzahl von insgesammt

4225 Beobachtungen nimmt, die unter möglichst verschiedenen Umständen angestellt waren.

Die beobachteten Zahlen sind folgende:

Moleculare Zusammensetzung	% Gehalt	specifische Drehung	moleculare Drehung	mol. Dreh. wenig. der für H_2O
H_2SO_4 + 0,004 H_2O	99,920	0,7785	2,308	2,304
„ + 0,192 „	96,598	0,8104	2,479	2,287
„ + 0,368 „	93,663	0,8298	2,626	2,258
„ + 1,010 „	84,349	0,8824	3,204	2,194
„ + 2,016 „	72,998	0,9134	4,130	2,114
„ + 3,007 „	64,413	0,9305	5,071	2,064
„ + 3,953 „	57,938	0,9432	5,991	2,038
„ + 6,038 „	47,407	0,9599	8,021	1,983
„ + 10,040 „	35,163	0,9799	11,992	1,952
„ + 13,994 „	28,005	0,9887	15,936	1,939
„ + 23,330 „	18,921	0,9955	25,246	1,916
„ + 33,392 „	14,019	0,9977	35,307	1,902
„ + 43,354 „	11,154	0,9994	45,280	1,926
„ + 53,870 „	9,179	0,9999	55,720	1,924
Na_2SO_4 + 21,928 „	26,38	1,0556	24,881	2,953
„ + 41,375 „	16,01	1,0394	44,256	2,881
„ + 57,480 „	12,21	1,0295	60,349	2,869
HNO_3 + 0,019 „	99,45	0,5292	1,226	1,207
„ + 2,701 „	56,44	0,8042	3,678	0,977
„ + 7,311 „	32,36	0,9066	8,163	0,852
„ + 9,555 „	26,81	0,9238	10,360	0,805
„ + 12,030 „	22,54	0,9350	12,783	0,753
$LiNO_3$ + 2,944 „	56,56	0,8661	4,068	1,124
„ + 10,821 „	26,16	0,9477	11,799	0,978
„ + 17,261 „	18,17	0,9637	18,195	0,934

Sämmtliche obenstehende Zahlen gelten für die Temperatur von 15°. Für zwei Lösungen stellte Verf. noch Beobachtungen bei höherer Temperatur, nämlich für H_2SO_4 bei 90° und für Na_2SO_4 bei 88,9°:

Moleculare Zusammensetzung	% Gehalt	specifische Drehung	moleculare Drehung	mol. Dreh. wenig. der für H_2O
H_2SO_4 + 6,038 H_2O	47,407	0,9556	8,049	2,011
Na_2SO_4 + 21,928 „	26,38	1,0593	25,042	3,114

Verf. vergleicht die magnetische Drehung mit der Dissociation in Abhängigkeit von der electrischen Leitfähigkeit. Die Dissociation von H_2SO_4 wächst mit zunehmender Verdünnung bis etwa zu 1 Proc. Säuregehalt; von da an, wenn mehr als

50 Proc. dissociirt sind, wird der Zuwachs bedeutend schneller. Sollte die Dissociation einen entsprechenden Einfluss auf die moleculare Drehung zeigen, so müsste diese in gleicher Weise abnehmen. Werden die gewonnenen Zahlen graphisch dargestellt, so zeigt sich eine schnelle Abnahme von 100 bis 60 Proc., während von 20 bis 10 Proc. die moleculare Drehung fast constant bleibt. Mit Erwärmung sollte die moleculare Drehung abnehmen, die Beobachtung zeigt eine Zunahme. Verf. schliesst daraus, dass keine Beziehungen zwischen Dissociation und molecularer Drehung bestehen. Diese Annahme erscheint jedoch nicht ganz richtig, da die gewählten Concentrationen viel zu hoch sind, um sichere Schlüsse auf die Dissociation zu gestatten. Die die specifische Drehung darstellende krumme Linie kann, wie Verf. zeigt, nicht durch eine stetige Curve bestimmt werden, da sie zwei Knicke zeigt, den einen bei 84,5 Proc. und den anderen zwischen 48 und 58. Die graphische Darstellung der molecularen Drehung zeigt nur den ersteren, da die Grösse des Moleculargewichtes den zweiten nicht zum Ausdruck kommen lässt. Die beiden Knicke würden der Zusammensetzung von Mono- und Tetrahydrat entsprechen. Die Erniedrigung der molecularen Drehung zu einem fast constanten Werth bei etwa 20 Proc. Säuregehalt erklärt Verf. durch die gesammte Bindung der Säure als $(HO)_4SO$, entsprechend einer Verdünnung von 1 Molecül Säure zu 23 Mol. H_2O. Aus den Zahlen für Na_2SO_4 schliesst Verf. auf ein ganz ähnliches Verhalten.

Die moleculare Drehung von HNO_3, welche nur in fünf verschiedenen Concentrationen untersucht wurde, stellt Verf. in einer absteigenden Curve dar, die von 100 bis zu 33 Proc. eine Gerade ist, von da an sich nach unten krümmt. Die Dissociation würde, abweichend von der molecularen Drehung, durch eine deutlich convexe Curve dargestellt werden. Auch für $LiNO_3$ konnte Verf. auf ein gleiches Verhalten schliessen.

Zum Vergleich gibt Verf. noch die Curve der molecularen Drehung für eine dreibasische Säure, H_3PO_4, welche eine ähnliche Krümmung zeigt, wie die H_2SO_4 und spricht, darauf fussend, die Ansicht aus, dass möglicherweise die magnetische Drehung einen Anhaltspunkt für die Beurtheilung der Basicität einer Säure geben könnte.

Im Anschluss an diese Arbeit untersucht Pickering, ob

auch die Brechungsexponenten ähnliche Resultate wie die magnetische Drehung für H_2SO_4 ergeben. Er geht aus von den Beobachtungen von Van der Willigen über den Brechungsexponenten dieser Säure (Arch. Musée Teyler 1, p. 74. 1868), welche er mit Hülfe seiner Dichtigkeitstabellen (vgl. Trans. 51, p. 152. 1890) corrigirt.

p	s	n	p	s	n
0,088	0,99974	1,33560	56,28	1,46264	1,40572
0,110	1,00078	1,33563	63,76	1,54404	1,41611
4,36	1,02978	1,34093	72,01	1,63860	1,42735
15,88	1,11460	1,35462	81,60	1,74952	1,43870
19,03	1,13891	1,35872	86,03	1,78802	1,44078
23,40	1,16999	1,36441	89,15	1,82198	1,43942
30,09	1,22713	1,37259	82,11	1,83403	1,43696
38,65	1,29495	1,38338	98,87	1,83761	1,43431
47,12	1,37313	1,39392			

Verf. stellt die Beziehung zwischen Procentgehalt und Brechungsexponenten graphisch dar. Er findet eine Curve, welche drei Knicke zeigt, sehr deutlich bei 84 Proc., weniger bei 60 Proc. und wieder deutlicher bei 24 Proc.; die beiden ersten würden der Zusammensetzung von Mono- und Tetrahydrat entsprechen.

Die Dichtigkeit in Beziehung zum Procentgehalt lieferte eine Curve, bei welcher keine deutlichen Knicke zu erkennen waren. Verf. betrachtet an ihrer Stelle daher die Molecularvolumina

$$\frac{1/s - 1{,}0001\,307\,(100 - p)}{p}\,97{,}82,$$

welche er für die gleichen Concentrationen wie Perkin untersuchte:

p	Molecularvolumen	p	Molecularvolumen
100	53,3434	35	39,7817
97	51,8224	28	38,5222
94	50,5263	19	37,0057
90	48,9854	14	37,0069
84	47,1534	11	36,2158
79,5	46,2014	9	35,7221
73	45,1849	6	34,6348
64	44,0152	3	33,3631
58	43,2877	1	30,9796
48	41,9685	0,1	24,3572
42	41,0269		

Werden diese Werthe graphisch dargestellt, so liefern sie eine Curve mit drei Knicken bei 83,5, 60 und ein wenig unter 30 Proc. Auch wenn zwischen den oben angegebenen liegende Concentrationen gewählt werden, treten dieselben deutlich hervor.

Verf. schliesst daraus, dass die Beobachtungen sowohl der Brechungsexponenten als der Dichtigkeit von H_2SO_4-Lösungen mit der molecularen magnetischen Drehung übereinstimmende Resultate ergeben. G. K.

---

133. ***Th. Gray.*** *Ueber die Messung der magnetischen Eigenschaften des Eisens* (Proceed. Roy. Soc. 51, p. 503—504. 1892). — Verf. untersucht das Zeitverhältniss des Anwachsens des Stromes in einem Kreislaufe, welcher sehr grosse electromagnetische Trägheit besitzt; dieser enthält nämlich einen grossen Electromagneten von 320 qcm Schenkelquerschnitt und von 250 cm Länge des magnetischen (Eisen-)Kreislaufs, mit mehreren Spulen, welche zur Aenderung des Widerstandes, des Selbstinductionscoefficienten etc. in verschiedener Weise geschaltet werden können. Die Polschuhe erlauben den Electromagneten auch als offenen oder als geschlossenen Transformator zu benützen. Mit Hülfe eines Chronographen wird das Anwachsen des Stromes graphisch aufgetragen.

Eine Reihe von Experimenten zeigt den Einfluss der Aenderung der E.M.K. auf die Zeit, welche nöthig ist, um einen Strom einen bestimmten Procentsatz seiner Maximalstärke erreichen zu lassen. Zu jedem solchen Procentsatz gehört eine bestimmte E.M.K., welche zu jenem Anwachsen am meisten Zeit nöthig hat; es brauchen z. B. bei des Verf. Versuchsanordnung und bei fortwährenden Stromwiederholungen nach derselben Richtung 4 Volt mehr Zeit, um 95 Proc. der Maximalstromstärke zu Stande kommen zu lassen, als 3 Volt oder als 5 Volt. Die Zeit, welche bis zum Constantwerden des Stromes erforderlich ist, findet Verf. nahe umgekehrt proportional der aufgewandten E.M.K.; dieselbe ist somit für geringe E.M.K. sehr gross: Verf. hat in einem speciellen Falle über drei Minuten gemessen und weist darauf hin, dass demzufolge bei Verwendung von Galvanometern nach der ballistischen Methode bedeutende Fehler sich einschleichen können, insbesondere wenn mit sehr geringen Stromstärken gearbeitet wird.

Auch das Verschwinden des Magnetismus eines geschlossenen magnetischen Kreislaufs kann mehrere Minuten in Anspruch nehmen. — Eine sehr kleine Luftstrecke im magnetischen Kreislaufe bringt den remanenten Magnetismus beinahe zum Verschwinden, und vermindert den Betrag der Aenderung des Inductionscoefficienten, sowie die Zerstreuung der Energie im Magneten beträchtlich — Versuche mit dem Electromagneten als Transformator bei verschiedener Belastung seines secundären Stromkreises zeigen, dass im Eisen umso weniger Energie verloren geht, je stärker der secundäre Stromkreis belastet wird. Die Zerstreuung der Energie durch Hysteresis ergibt sich einfach proportional der gesammten hervorgebrachten magnetischen Induction, wenn die Messungen nach kinetischen Methoden ausgeführt werden. L. Z.

---

134. ***Paul Janet.*** ***Ueber die Ströme von Foucault*** (Ann. de l'Enseignement super. de Grenoble 4 (1), p. 1—20. 1892). — Verf. untersucht theoretisch die Wirkung einer unendlichen geraden Spirale auf einen cylindrischen magnetischen und nichtmagnetischen Kern. Von den Hertz'schen Grundformeln ausgehend zeigt er, dass das Vectorpotential an irgend einem Punkte infolge irgend welcher Ströme in Richtung und Grösse gleich ist der magnetischen Kraft, welche in diesem Punkte ein System von fictiven Strömen ausübt, deren Intensität numerisch gleich (bis auf den Factor $1/4\pi$) der magnetischen Induction des gegebenen Systems ist. In obigem Falle besteht das System dieser fictiven Ströme einfach in einem homogenen Strom von der Dichte nJ/λ, welcher parallel der Axe in dem das Solenoïd ausfüllenden Cylinder geht. (n Anzahl der Windungen pro Längeneinheit, J Stromintensität im Solenoïd, λ eine willkürliche Länge, welche nur eingeführt wird, um die Formeln homogen zu machen.) Die Componenten des Vectorpotentials werden dann für einen inneren Punkt des Kernes $F_i = 2\pi nJy$, $G_i = -2\pi nJx$, $H_i = 0$ und in einem äusseren Punkt, wenn $nJ = g$,

$$F_e = 2\pi R^2 g \frac{y}{r^2}, \quad G_e = -2\pi R^2 g \frac{x}{r^2}, \quad H_e = 0,$$

(R Durchmesser des Solenoids). — Das Vectorpotential zur

Zeit t ist für irgend einen Punkt des von Foucault'schen Strömen durchflossenen Cylinders

$$A = 2\pi n J r + \frac{2\pi}{r}\int\limits_{0}^{r} i\varrho^2 d\varrho + 2\pi r\int\limits_{r}^{R} i\,d\varrho,$$

wo dann noch die Funktion i annähernd für Punkte im Leiter bestimmt wird aus

$$i = -c\frac{dA}{dt}$$

mit

$$i = -2\pi c n r\frac{dJ}{dt} + \pi^2 c^2 n\frac{d^2 J}{dt^2}(2R^2 - r^2)r + \dots$$

Der erste Ausdruck stellt ein System von inducirten Strömen dar ohne Rücksicht auf die Rückwirkung der erzeugten Foucault'schen Ströme, der zweite trägt dieser Erscheinung in erster Folge Rechnung u. s. w.

Verf. geht von dieser allgemeinen Lösung auf Sinusströme über. Er rechnet zunächst die Rückwirkung auf die Inductionsspirale. Wenn Q die Kraftströmung ist, welche eine Windung durchsetzt, so ist

$$\frac{dQ}{dt} = -2\pi^3 c n R^4\frac{d^2 J}{dt^2};$$

es ist in erster Annäherung die E.M.K., welche durch die Foucault'schen Ströme in der Spirale inducirt wird, der vierten Potenz des Radius proportional. — Schliesslich berechnet Verf. die per Längeneinheit im Kern erzeugte Wärme. — Wenn $J = b\sin mt$, ist

$$W = \frac{4\pi^6 c n^2 R^4 b^2}{T^2}.$$

Das Verhältniss der erzeugten Wärme im Kern und in der Wicklung ist

$$\frac{W}{W'} = \frac{4\pi^4 c n R^3}{s\,T^2},$$

somit für eine gegebene Tourenzahl des Wechselstromes unabhängig von der Stromstärke, hingegen proportional der Windungszahl pro Centimeter, der dritten Potenz des Radius, der Leitfähigkeit und umgekehrt proportional dem Widerstande (s) der Längeneinheit des Bewicklungsdrahtes. Für einen Ag-Cylinder von 1 cm Radius z. B., bedeckt mit Cu-

Draht von 1 mm Durchmesser (Isolationsdicke vernachlässigt) erhält man für eine Wechselstromfrequenz von 100, $W / W' = 0,1$.

Die Erscheinungen würden natürlich infolge der Hysteresis ganz andere für einen magnetischen Kern.

Verf. arbeitet an einer experimentellen Bestätigung dieser theoretischen Resultate. Lch.

---

135. **Elihu Thomson.** *Merkwürdige Anziehungen durch alternirende Ströme* (Lum. él. 48 (14), p. 35—36. 1893). — Ueber dem Pole eines vertical stehenden Electromagnetes, welcher von alternirenden Strömen erregt wird, befindet sich eine viel kleinere Kupferplatte. Sie wird bei einer bestimmten Entfernung abgestossen, bei einer anderen Entfernung aber angezogen. Man kann auch die Platte um einen Punkt drehbar machen und sie so gegen den Magnetpol hinneigen. — Die Ursache sind die in der Platte inducirten Ströme, auf die der im Magnet namentlich am Rande vertheilte Magnetismus verschieden einwirkt. G. W.

---

136. **F. Ernecke.** *Unterrichtsmodell des Tesla'schen Ringes* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. 6, p. 53. 1892). — Vier Spulen befinden sich auf den Quadranten des äusseren Ringes. Dieser kann umgelegt und mit einer Glasplatte zum Aufstreuen von Eisenfeile bedeckt werden. Die Wickelung des inneren Ringes ist kurzgeschlossen. Es werden einige der betreffenden Versuche beschrieben. Schr.

---

137. **N. Tesla.** *Wechselströme von hoher Spannung und Frequenz* (R. Institution of Great Britain Febr. 1892. Sepab., p. 1—16). — Ueber die hier erwähnten Versuche ist schon früher berichtet worden (Beibl. 16, p. 234, 769. 1892). — Daran werden hypothetische Betrachtungen geknüpft über die Entstehung des Nordlichts durch schnelle Schwankungen des Erdpotentials; über Abgabe electrischer Energie aus Leitern an die Luft auf heftigen Molecularbewegungen und Zusammenstössen beruhend; über Wirkungen atmosphärischer Electricitätsentladungen; über die Elasticität des Aethers und Anderes mehr. Hdw.

---

138. ***A. A. E. Swinton.*** *Versuche mit electrischen Entladungen von hoher Frequenz* (Phil. Mag. (5) **35**, p. 142—145. 1892). — Leitet man den einen secundären Pol eines mit Wechselströmen von hoher Frequenz betriebenen Transformators durch seinen Körper und eine Glühlampe zur Erde ab, während der andere Pol isolirt bleibt, so kann man die Glühlampe zu hellem Leuchten bringen, ohne merkliche physiologische Wirkung zu spüren. Sehr erheblich wird die letztere dagegen, wenn man beide Pole des Transformators durch seinen Körper schliesst. Hdw.

---

139 u. 140. ***A. Perot.*** *Ueber Hertz'sche Schwingungen* (C. R. **114**, p. 165—168. 1892). — *Blondlot's Studium des Oscillators* (Ann. d. l. Fac. d. Scienc. d. Marseille. Tome 2, Fasc. 4, p. 1—10. 1892). — Die zweite Abhandlung enthält im wesentlichen eine weitere Ausführung der ersten.

Die Anordnung des Excitators ist wie bei Blondlot (Beibl. **16**, p. 451. 1892); aber nur der eine der parallelen Cu-Drähte ist direct an den Excitator angelegt, zwischen dem zweiten Drahte und dem Excitator ist ein dünner Fe-Draht von 130 m Länge eingeschaltet, wodurch der eine Wellenzug gleichsam ausgeschaltet erscheint. Auf den parallelen Drähten wird eine Brücke verschoben und ein Funkenmikrometer misst das Quadrat der Potentialdifferenzen. Zunächst ergibt sich durch diese Methode sehr schön die Sinusform der Schwingung, für welche Verf. auch eine Formel ableitet, die eine einfache gedämpfte Pendelschwingung darstellt. Bei dieser Anordnung hängt die Schwingung nur vom primären Stromkreis ab, die Entfernung der beiden Drähte kann von 10 auf 40 cm geändert werden, an dem einen Drahte kann eine Stanniolplatte von 40 cm^2 angehängt werden, ohne die Schwingungsform zu alteriren. Der Cu-Draht konnte ebenso durch Fe- und selbst durch einen magnetisirten Stahldraht ersetzt werden.

Ferner zeigt Verf., dass λ unabhängig ist von der Schlagweite des primären Kreises, wohl aber ändert sich λ, wenn Capacität und Selbstinduction des primären Kreises geändert wird. Bei gegebenem Primärkreise ist die Dämpfung um so grösser, je kleiner die primäre Schlagweite oder je grösser die primäre Capacität ist; aus ersterer Thatsache schliesst Verf.,

dass der Widerstand des Funkens sich vergrössere, wenn die Schlagweite sich verkleinert, welch' paradoxes Resultat er auf die Möglichkeit eines Temperatureinflusses des Funkens zurückführt. Lch.

---

141. ***V. Bjerknes.*** *Ueber die Dissipation electrischer Energie eines Hertz'schen Secundärleiters* (C. R. 115, p. 725—727. 1892). — Eine Fortsetzung der in Wied. Ann. 47, p. 69—76 gegebenen Arbeit. Verf. zeigt, dass die Dämpfung hauptsächlich durch Wärmeumsetzung in den Oberflächenschichten verursacht wird. Fe-Drähte wurden galvanisch verkupfert und die Electrometerausschläge wachsen asymptotisch mit zunehmender Dicke der Verkupferung bis zu einer Cu-Dicke von 0,01 mm. Wenn Cu-Drähte mit Eisen überzogen wurden, zeigte schon eine Dicke von 0,0002 mm einen merklichen Einfluss und bei 0,003 mm verschwand bereits der Unterschied zwischen diesem und einem compacten Fe-Drahte. Daraus folgt, dass die Ströme in magnetische Leiter weniger tief eindringen, als in nicht magnetische Metalle. Daher ist im ersteren Falle wegen des kleineren Querschnittes und somit grösseren Widerstandes, conform den Theorien von Rayleigh und Stefan, die Dissipation durch Wärmeerzeugung eine schnellere. Lch.

---

142. ***A. Perot.*** *Ueber die Schwächung der electromagnetischen Oscillationen bei ihrer Fortpflanzung und über ihre Dämpfung* (C. R. 115, p. 1284—1286. 1892). — Verf. sucht die gleichen Erscheinungen zu zeigen, wie Bjerknes (Wied. Ann. 47, p. 69—76. 1892 und Beibl. 17, p. 597). — Die Versuchsanordnung ist dieselbe wie in einer früheren Arbeit „Ueber Hertz'sche Schwingungen“ (Beibl. 17, p. 590). Auch hier wird die Messung mittels eines Funkenmikrometers ausgeführt. — Die Resultate stimmen mit den theoretischen Forderungen Poincarè's überein; die Dämpfung ist grösser bei dicken Cu-Drähten als bei dünnen und besonders stark bei Fe-Drähten. Lch.

---

143. ***Sarasin und de la Rive.*** *Ueber die Erzeugung des Funkens eines Hertz'schen Oscillators in einem flüssigen Dielectricum anstatt in Luft* (C. R. 115, p. 439—440. 1892; Arch. de Gen. (3) 28, p. 306—309. 1892). — In ein cylindrisches

Gefäss von etwa 20 cm Durchmesser führen seitlich zwei Leitungen mit zwei Kugeln von 3—4 cm Durchmesser, sodass der Hertz'sche Primärfunke im Innern des Gefässes überspringt, woselbst entweder Olivenöl, oder Terpentin, oder Petroleum sich befindet. Man erhält so noch leicht Resonanzerscheinungen bis auf 10 m Entfernung. Im Oele scheiden sich kleine Kohlenpartikelchen aus, ohne dass dadurch die Erscheinung alterirt würde Es ist dies Verfahren ein grosser Fortschritt in der Technik der Hertz'schen Schwingungen. Lch.

---

144. **P. Janet.** *Ueber electrische Oscillationen* (C. R. **115**, p. 875—878. 1892). — Eine Batterie ist durch 20000 Ohm und einen sehr geringen Widerstand AB (hintereinander) geschlossen. In A verzweigt sich der Strom; derselbe geht einmal zu einem Condensator (0,1 Mikrofarad), dessen andere Belegung mit B verbunden ist; ferner führt eine Leitung von A durch einen Widerstand GH und HK zu B. — GH hat 228 Ohm ($= r$) und eine Selbstinduction, HK aber keine Selbstinduction. Wenn der Kurzschluss AB unterbrochen wird, nehmen die Potentialdifferenzen $GH = y_1$ und $HK = y_2$ zeitlich sich ändernde Werthe an. Diese Unterbrechungen und Messungen werden durch Rotationen von Schleifcontacten veranlasst. Die Messungen erfolgen in $n \, . \, 10^{-4}$ Sec. nach der Unterbrechung, wobei n von 1—38 geht. In GH und HK erscheinen Oscillationen, welche im allgemeinen mit der Theorie übereinstimmen; doch hält es Verf. für keineswegs gesichert, dass bei solchen Schwingungen ein constantes Verhältniss zwischen Ladung und Potential eines Condensators bestehe, weil ja im Dielectricum eine Art von electrischer Hysteresis eintreten könne. Lch.

---

145. **P. Janet.** *Bestimmung des Selbstinductionscoefficienten mit Hülfe electrischer Schwingungen* (C. R. 115, p. 1286—1288. 1892). — Selbst wenn die Formel $T = 2\pi\sqrt{CL}$ wegen dielectrischer Hysteresis und daraus folgender Unbestimmbarkeit von C nicht anwendbar ist, kann obige Methode zur Bestimmung von L verwendet werden. Es ist

$$L = r \frac{y_2 - y_1}{\dfrac{dx}{dt} \cdot \dfrac{dy_2}{dx}}.$$

Dabei ist y_2 und y_1 in Curven gegeben, deren Abscisse x direct an den Schleifcontacten bestimmt wird, sodass dx / dt eine Constante bedeutet. Da

$$\frac{y_2 - y_1}{\frac{dy_2}{dx}}$$

auch constant bleiben muss, so nimmt man für dy_2 / dx den Maximalwerth und dann den zugehörigen Werth $y_2 - y_1$ aus einer Zeichnung und erhält damit L, ohne die Capacität in Rechnung ziehen zu müssen. — L bestimmte sich so mit $C = 0{,}1$ m zu 0,63, 0,65, 0,64, mit $C = 0{,}2$ zu 0,67, 0,64, mit $C = 0{,}3$ zu 0,66. — Dasselbe L nach der Methode von Rayleigh gemessen war 0,65. Lch.

---

146. ***Enrico Salvioni.*** *Ueber die Bedingungen, welche die Lage des ersten Knoten in den von Lecher studirten electrischen Wellen bestimmen* (Rend. Linc. (5) 1, 1. Sem., p. 206—214. 1892). — Cohn und Heerwagen (Wied. Ann. 43, p. 243. 1891) haben für das Ende der Lecher'schen Drahtcombination (Wied. Ann. 42, p. 142. 1891) aus den Hertz'schen Grundformeln die Gleichung hergeleitet $\operatorname{tg} 2\pi z / \lambda = \lambda / 8\pi C \log(b / a)$, wo λ die ganze Wellenlänge, C die Endcapacität, b die Distanz der parallelen Drähte, a die Dicke derselben und z die Entfernung der Brücke vom Ende bezeichnet. Cohn und Heerwagen haben diese Formel experimentell geprüft und sie auch — anhangsweise — für den Anfang der Drahtcombination richtig befunden. Verf. zeigt nun, dass in letzterem Falle die Uebereinstimmung nur eine zufällige war, da die Rechnungsgrundlage, dass die Condensatoren das Ende der Schwingung bilden, hier nicht immer zutrifft. — Am Anfange der Drahtcombination sind die einen Condensatorplatten durch jenen Draht verbunden, in dem der Primärfunke liegt und eine einfache Erweiterung der Gleichungen von Cohn und Heerwagen führt den Verf. zur Formel

$$C = C' \frac{1 - \operatorname{tg}^2 \frac{\pi (z - x)}{\lambda}}{1 - \operatorname{tg}^2 \frac{\pi (z + x)}{\lambda}}$$

wo die Condensatoren vom Primärfunken die Entfernung x und auf der anderen Seite von der Brücke die Entfernung z haben.

C ist jene Capacität, welche sich aus der eingangs gegebenen Formel von Cohn und Heerwagen ergibt. Dieses C' kann in einigen Fällen sogar negativ werden. In obiger Weise jedoch corrigirt, zeigt C eine ziemliche Uebereinstimmung mit der nach den Kirchhoff'schen Formeln gefundenen statischen Capacität, z. B. statt dem statisch berechneten Werthe 12,9 findet Verf. für verschiedene x und z die Werthe 11,2, 10,7, 10,7, 11,0 oder statt 5,53 findet er 4,30, 3,19, 3,28, 4,43 u. s. w. Lch.

---

147. **Lagrange und Hoho.** *Schnelle und intensive Erhitzung durch einen electrischen Strom* (C. R. **116**, p. 575—577. 1893). — Senkt man eine Metallkathode in einen Electrolyten, in welchem sich eine grosse Metallanode befindet, so geräth bekanntlich bei genügender Stromstärke erstere unter Bildung einer Lichthülle in lebhaftes Glühen, welches sich bis zum Schmelzen steigern kann. Wird auf diese Weise ein Stahlstab kurze Zeit erhitzt, wobei das Innere relativ kälter bleibt und der Strom unterbrochen, so wird er auf der Oberfläche gehärtet, wie eine Bruchfläche zeigt. G. W.

---

148. **H. Rigollot.** *Wirkung von Farbstoffen auf die actinoelectrischen Wirkungen* (C. R. **116**, p. 878—879. 1893). — Senkt man zwei Kupferplatten, von denen die eine oxydirt ist, in Lösungen eines Chlor-, Brom- oder Jodmetalls, nachdem man die letztere Platte erst in eine Lösung von Eisen, Erythrosin, Safranin, Ponceau, Malachitgrün, Krystallgrün, Formylviolett etc., dann in destillirtes Wasser gesenkt hat, so ist sie viel empfindlicher gegen das Licht (vgl. Gouy und Rigollot, Beibl. **12**, p. 681). Dies geschieht auch, wenn man die oxydirte Platte nach dem Färben und Abspülen mit Wasser vor dem Eintauchen in die Salzlösung getrocknet oder wenn sie in eine farbige Lösung von Albumin oder Gelatine gesenkt und dieselbe durch Erhitzen coagulirt oder getrocknet hat.

In einem durch einen Concavgitterspiegel von Rowland erzeugten Spectrum geben 0,3 cm breite, 1 cm lange in Jodkaliumlösung ($^1/_{100}$) in einem kleinen Ebonitröhrchen mit einer seitlichen durch eine Glasplatte verschlossenen Oeffnung eingesenkte oxydirte und durch Krystallgrün sensibilisirte Kupferplatten in Theilen des Spectrums von verschiedener Wellen-

länge λ Ströme i bei ihrer Verbindung mit der nicht oxydirten Platte durch ein Galvanometer, welche sich zu denen der einen nicht sensibilisirten Platte verhalten wie

λ	0,684	650	600	550	500	450	410
sensibilisirt i	16	18	80	190	208	200	88
nicht sensibilisirt i	140	760	600	408	360	288	168

Die Wirkung der Sensibilisation ist also für rothe Strahlen sehr bedeutend. Sie hängt von der Lage des Absorptionsstreifens des verwendeten Farbstoffes ab. G. W.

---

149. **C. Clavenad.** *Ueber Homogenitätsbetrachtungen in der Physik und über eine Beziehung zwischen der Fortpflanzungsgeschwindigkeit eines Stromes, der Capacität und Selbstinduction eines Leiters* (C. R. **115**, p. 470—472. 1892). — Verf. nimmt Stellung gegen eine Arbeit von Vaschy (Beibl. **16**, p. 710. 1892), weil Vaschy die Dimensionen von $v\sqrt{\gamma\lambda}$ (v = Geschwindigkeit des Stromes, γ = Capacität, λ = Selbstinduction des Leiters) gleich 0 setze; man könne nach Verf. ebenso $v\sqrt{\lambda/g}$ gleich Null setzen und dann erhielte man $v = A\sqrt{\lambda/g}$, wo A eine numerische Constante bedeutet. Ueberdies hätten γ und ϱ (Widerstand) nicht voneinander unabhängige Dimensionen, man könne daher nicht beide als fundamentale Grössen ansehen. Lch.

---

150. **Vaschy.** *Ueber die Homogenitätsbetrachtungen in der Physik. Antwort auf eine Note von Cleveland* (C. R. **115**, p. 597—599. 1892). — Verf. bemerkt gegen obige Einwände, dass die Formel $v = 1/\sqrt{\gamma\lambda}$ ja auch aus der Gleichung

$$\delta^2 v / \delta x^2 = \gamma\varrho\,\delta v / \delta t + \gamma\lambda\,\delta^2 v / \delta t^2$$

folge, dass ferner $v\sqrt{\lambda/\gamma}$ nicht die Dimension Null habe, und dass ϱ und γ dimensional so unabhängig voneinander seien wie die Dimensionen von Länge und Masse. Lch.

Geschichte. Pädagogik. Praktisches.

---

151. **G. Cantoni.** *Ueber den philosophischen Werth der Schriften von Galileo Galilei* (Rend. R. Accad. dei Lincei (5). Vol. 1, Fas. 12, p. 405—410. 1892). — Der Verf. betont, dass

Galilei nicht allein auf inductivem Wege vorgegangen ist, sondern auch auf deductivem, ja dass er sogar häufig erst durch allgemeine Betrachtungen zur Anstellung seiner Versuche veranlasst wurde. Von hohem Interesse ist dabei folgender Ausspruch von Galilei: Die Geschmäcke, die Farben, die Gerüche, die Töne, die Wärme sind nicht den Körpern eigenthümliche Erscheinungen, sondern haben ihren Sitz nur in dem empfindenden Körper; sodass, wenn man das Thier entfernt, sie vollkommen vernichtet sind. In den äusseren Körpern brauchen, um diese verschiedenen Reize zu erzeugen, nur Grössen und Bewegungen von verschiedenen Dimensionen und Geschwindigkeiten vorhanden zu sein. E. W.

---

152. **W. Spring.** *Notice sur la vie et les travaux du Jean-Servais Stas* (178 pp. Bruxelles, F. Hager, 1892). — Eine lebendige Schilderung des Lebens des grossen verstorbenen Chemikers und seiner wissenschaftlichen Leistungen. E. W.

---

153. **H. Suter.** *Der fünfte Band des Katalogs der arabischen Bücher der vicekönigl. Bibliothek in Kairo (Hist.-litt. Abhandlung)* (Schlömilch's Ztschr. f. Math. u. Phys. 38, p. 41—57. 1893). — Es sind hier die der Mechanik zugehörigen Schriften und zwar besonders, abgesehen von modernen Uebersetzungen, Schriften über die Waage aufgeführt; eine Untersuchung darüber, wie dieselben zu den berühmten alten Arbeiten von Al Khazînî u. A. sich stellen, währe wohl von Interesse. E. W.

---

154. **L. Boltzmann.** *Ueber die Methoden der theoretischen Physik* (10 pp. Katalog d. math. Ausstellung z. Nürnberg. 1892). — Der Verf. entwickelt in dem kurzen Aufsatz zunächst den Unterschied der älteren und neueren Methoden der theoretischen Physik. Während die ersteren bemüht waren, die Erscheinungen mit Hilfe der Begriffe der Kraftcentren und Fernkräfte zu erklären, begnügen sich die letzteren mit der Auffindung von Analogien, unter Verzicht auf vollständige Congruenz. Von wie grossem Erfolge dieselben bereits begleitet worden sind, zeigen z. B. die Hertz'schen Versuche, hervorgegangen aus den Faraday-Maxwell'schen Anschauungen. — Diesem Unterschiede der Methoden entspricht der Unterschied des Zweckes der

mathematischen und physikalischen Modelle. Während früher die Modelle in der Mathematik und Physik theils zur Versinnlichung der bisherigen Ergebnisse des Calcüles und Experimentes, theils zur Ableitung neuer Resultate dienten, benutzt die neuere theoretische Physik die mechanischen Modelle nur als dynamische Illustrationen. Von Modellen, welche derartige mechanische Analogien darstellen, sind u. A. zu nennen diejenigen vom Verf., Maxwell, Fitzgerald, Bjerknes, Oliver Lodge, Lord Rayleigh. O. Kch.

---

155. **K. Ulsch.** *Zur Erhaltung constanter, über dem Siedepunkt des Wassers liegender Temperaturen* (Ztschr. f. analyt. Chem. **31**, p. 681. 1892). — Der hier angeführte Apparat wirkt wie ein gewöhnlicher Thermoregulator. W. Th.

---

156. **W. Krejsa.** *Ueber Quarzfäden* (Ctrlztg. f. Opt. u. Mech. **13**, p. 241. 1892). — Der Verf. theilt mit, dass Hr. Voitaček in Wien, VII. Bez., Westbahnstrasse Nr. 3, eine sehr einfache Methode zur Herstellung von Quarzfäden gefunden habe, die freilich nicht mitgetheilt ist. E. W.

---

157. **C. Haase.** *Ein Rückschlagventil für Wasserluftpumpen* (Ztschr. f. analyt. Chem. **31**, p. 681. 1892). — Es wird ein neues Rückschlagventil empfohlen. W. Th.

---

158. **G. van Deventer.** *Zeichnungen auf Glas für Projectionen* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **6**, p. 34. 1892). — Die Zeichnungen werden auf mattirtem Glase angefertigt und die unbedeckten Stellen durch Mastixfirnis durchsichtig gemacht. Schr.

Bücher.

159. **Karl Elbs.** *Die Accumulatoren. Eine gemeinfassliche Darlegung ihrer Wirkungsweise, Leistung und Behandlung* (8°. 35 pp. mit 3 Fig. im Text. Leipzig, J. A. Barth [A. Meiner], 1893). — Das Büchlein ist gegenwärtig, wo die Accumulatoren auch in wissenschaftlichen Instituten vielfach an Stelle der

Ketten in Anwendung kommen, sehr zeitgemäss. Es werden mit Recht namentlich nur die hierbei vielfach benutzten Accumulatoren besprochen. G. W.

---

160. *Fortschritte der Physik im Jahre 1887. Dargestellt von der physikalischen Gesellschaft zu Berlin. 43. Jahrg. 1. Abth. Physik der Materie redigirt von E. Budde* (8^0. LXVII u. 585 pp. Berlin, G. Reimer, 1893). — Wir verweisen nur auf den neu erscheinenden Jahrgang des obigen Werkes. E. W.

---

161. ***E. J. Marey.*** *Die Chronophotographie. Photographische Bibliothek, herausgegeben von Dr. F. Stolze, deutsch v. A. von Heydebreck. Bd. II* (gr. 8^0. VIII u. 91 pp. M. 2,50. Berlin, Mayer & Müller, 1893). — Marey, der sich um den vorliegenden Gegenstand, die Photographie zeitlich schnell aufeinanderfolgender Zustände, grosse Verdienste erworben hat, gibt in dem Buch eine Zusammenstellung der dabei einzuschlagenden Verfahren. E. W.

---

162. ***C. Neumann.*** *Beiträge zu einzelnen Zweigen der mathematischen Physik, insbesondere zur Electrodynamik und Hydrodynamik, Electrostatik und magnetischen Induction* (314 pp. M. 10,00. Leipzig, B. G. Teubner, 1893). — Das Buch enthält eine grössere Zahl scharfsinniger Untersuchungen über Probleme aus den in der Ueberschrift angegebenen Kapiteln der mathematischen Physik. Zum überwiegenden Theil beziehen sich diese Probleme auf die Electricitätslehre; auch die hydrodynamischen Untersuchungen gipfeln schliesslich in einem Vergleiche der hydrodynamischen mit den electrischen Erscheinungen. — Ueber die meisten der hier in einem Bande vereinigten Arbeiten hat der Verf. im Laufe der letzten Jahre in den Berichten der Kgl. Sächs. Ges. d. Wiss vorläufige Mittheilungen gemacht, worüber an verschiedenen Stellen der Beibl. Referate erschienen, auf die hier zugleich verwiesen sei.

Fast alle neueren theoretischen Arbeiten auf diesen Gebieten standen seit den Entdeckungen von Hertz in näherem oder fernerem Zusammenhange entweder unmittelbar mit diesen oder doch mit der Faraday-Maxwell'schen Theorie. Im Gegensatze hierzu fusst der Verf. ausschliesslich auf der durch die

Gesetze von Coulomb, Poisson, Ampère und F. Neumann geschaffenen Grundlage und steckt sich, wie er in der Vorrede sagt, das Ziel, die durch Anwendung auf allerhand Aufgaben daraus mathematisch ableitbaren Consequenzen näher zu studiren, um sich in solcher Art über diese Gesetze selbst ein deutliches Bild zu verschaffen.

Auf ein vorbereitendes Kapitel folgt die Aufstellung des Potentials zweier Stromelemente aufeinander, unter der Voraussetzung, dass beide geschlossenen Strömen angehören und in Anknüpfung hieran die des Potentials zwischen einem Stromelemente und einem Magnetpole, das in verschiedenen Formen gegeben wird. Dann folgen drei Kapitel über stationäre electrische Ströme, die entweder nur auf der Oberfläche, oder zugleich auch im Innern eines Körpers vertheilt sind, wobei gezeigt wird, wie sich diese hinsichtlich ihrer Fernwirkungen durch Raum- und Oberflächenvertheilungen magnetischer Massen und magnetischer Doppelbelegungen ersetzen lassen. Im sechsten und siebenten Kapitel wird ein System behandelt, das aus einer in einen Hohlraum eingeschlossenen incompressiblen und reibungslosen Flüssigkeit und einer Anzahl in dieser herumschwimmender starrer Körper besteht. Die Differentialgleichungen für die hierbei vorkommenden Bewegungen werden mit Hülfe des Hamilton'schen Princips abgeleitet, nachdem dieses auf eine Form gebracht ist, die für den vorliegenden Fall anwendbar bleibt.

Das achte Kapitel behandelt die Analogien zwischen Hydrodynamik und Electrodynamik, die nach den Ergebnissen des Verf. rein formaler Natur sind und darauf beruhen, dass man physikalische Vorgänge überhaupt, die in stetiger Weise erfolgen, electrodynamisch zu construiren, d. h. mittels der electrodynamischen Gesetze zu beschreiben vermag. Dann kommt ein Kapitel über Electrostatik, worin die ponderomotorischen Einwirkungen, die in einem System geladener Körper stattfinden, näher erforscht werden. Zwischen zwei isolirten Leitern, die fern von äusseren Einflüssen aufeinander wirken, kann, wie hierbei gezeigt wird (von einer minder wesentlichen Einschränkung abgesehen), stets und zwar auf zwei Arten ein solches Verhältniss der beiden Ladungen angegeben werden, dass die ponderomotorische Kraft zwischen ihnen verschwindet.

Von Interesse ist hier ferner die Behandlung der zwischen einem Leiter und einem Isolator auftretenden Kraft, die zu einem unerwarteten Resultate führt. In den beiden letzten Kapiteln werden Probleme aus der Theorie des inducirten Magnetismus unter der Voraussetzung behandelt, dass der Magnetisirungscoefficient nach Kirchhoff eine Function der magnetischen Intensität ist. Dann wird noch in einem Anhange die Ueberführung eines gegebenen Raumes in einen einfach zusammenhängenden besprochen. A. F.

---

163. ***A. Palaz.*** *Traité de Photometrie industrielle specialement appliquée à l'éclairage électrique* (8°. VII u. 280 pp. Paris, G. Carré, 1892). — Das Buch gibt eine vollständige Darstellung und Besprechung der bekannten photometrischen Methoden und der mit ihnen erhaltenen Resultate, soweit sich diese auf die Beleuchtung beziehen. Das Buch füllt eine wirkliche Lücke aus. Der Verf. war besonders zu der Behandlung des Gegenstandes geeignet, als er jahrelang über die betreffenden Gegenstände für die Lumière électrique referirt hat. E. W.

---

164. ***G. Pizzighelli.*** *Anleitung zur Photographie für Anfänger. 5. Aufl.* (kl. 8°. VIII u. 254 pp. Halle a. S., W. Knapp, 1893). — Schon das, dass das vorliegende Werkchen bereits in 5. Vorlage erscheint, spricht für die Brauchbarkeit desselben; es gibt in knappen Umrissen das wesentlichste für die Photographie. E. W.

---

165. ***Osborne Reynolds.*** *Memoir of James Prescott Joule. Manchester Literary and Philosophical Society* (8°. 196 pp. 1892). — Das pietätvoll geschriebene Buch enthält zuerst eine interessante und sehr charakterische Abhandlung von Joule on matter, living force and heat und sodann seine Biographie mit Ausführungen über seine wissenschaftlichen Leistungen. G. W.

1893. BEIBLÄTTER № 7.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.
BAND 17.

Allgemeine Physik.

1. *H. Sachse. Eine Deutung der Affinität* (Ztschr. f. phys. Chem. **11**, p. 185—219. 1893). — Zwei allgemeine Eigenschaften kommen der Materie zu. Einmal sind alle Körper magnetisch, nur die Intensität des Magnetismus ist verschieden. Nach Ampère's Theorie ist ein Magnet ein System kleinster Theilchen, um oder in welchem Solenoidströme kreisen. Man hat also genügenden Grund, in jeder Art von Materie solche Ströme anzunehmen, und zwar kann man diese Stromkreise in die Atome selbst verlegen. Sodann wird als der gesammten Materie zukommend erachtet, dass die allgemeine Massenanziehung in eine Abstossung übergeht, sobald die Entfernung der Schwerpunkte kleiner als ein gewisser Grenzwerth wird. Ausgehend von der Darstellung der Kohlenstoffatome durch reguläre Tetraëder wird unter der Annahme obiger zweier Eigenschaften der Materie eine Hypothese zur Erklärung vieler thatsächlicher Erfahrungen entwickelt: Denken wir uns ein reguläres Tetraëder, in welchem eine grosse Anzahl von festen Punkten nach einem bestimmten Gesetz vertheilt ist. Diese Punkte seien von kreisförmigen electrischen Strömen umflossen, derart, dass sie die unveränderlichen Mittelpunkte dieser Kreise bilden. Die Lage der Kreisebene und die Richtung des Stromes soll jedoch unveränderlich sein. Beide werden nur durch den gegenseitigen Einfluss der Ströme aufeinander bestimmt, d. h. nur durch das Gesetz der Anordnung jener festen Punkte. Sobald aber einem solcher Systeme ein Electromagnet genähert wird, so werden dadurch jene Ströme in bestimmter Weise neu gerichtet. Lassen wir nun dieses tetraëdrische System irgendwie mit Masse erfüllt sein, so erhält es gemäss dem oben gesagten die Eigenschaft auf andere ähnliche Systeme, die sich in seiner

Umgebung innerhalb gewisser Grenzen befinden, eine Abstossung auszuüben.

Auf Grund dieser Vorstellungen, die im einzelnen noch weiter ausgeführt werden, versucht Verf. „Bindung“, „Werthigkeit“, „Dissociation„ etc. zu deuten und zu veranschaulichen.

M. L. B.

---

2. ***R. Pictet.*** *Versuch einer allgemeinen Methode der chemischen Synthese. Bildung nitrirter Körper* (C. R. **116**, p. 815—817. 1893). — Der Verf. hat Versuche bei niedrigen Temperaturen (— 0°) angestellt und findet, dass alle Nitrificationen des Naphtalin, Phenol und Toluol ganz wesentlich bei methodischer Anwendung niedriger Temperaturen modificirt werden, als Auslösungsmittel für die Processe dienen electrische Funken.

E. W.

---

3. ***R. Pictet.*** *Versuch einer allgemeinen Methode der chemischen Synthese* (C. R. **116**, p. 1057—1060. 1893). — Der Verf. stellt sein umfassendes Arbeitsprogramm auf, das er mit folgenden allgemeinen Sätzen beschliesst. Dieselben Bewegungsgleichungen können darstellen als alleinige Function der Entfernung: 1. Die ganze Astronomie und die Erscheinungen der Schwere, wobei die Entfernung der sich anziehenden Körper von Unendlichkeit bis zu den Entfernungen variirt, wo die Wirkung des Aethers das Newton'sche Gesetz beeinflusst; 2. Die ganze Cohäsion oder die Gesammtheit der physikalischen Erscheinungen der Aggregatzustandänderungen geknüpft an die Wärmeerscheinungen, wenn die Entfernung der sich anziehenden Körper von den Grenzen der Schwere zu dem Abstand der auf 273° abgekühlten Körper variirt; 3. die ganze Chemie, Bewegungserscheinungen, wenn die Entfernung der anziehenden Körper kleiner als die bei 0° beobachtete ist.

E. W.

---

4. ***W. Omeljansky.*** *Zur Frage über den Einfluss der Verdünnung auf die Geschwindigkeit chemischer Reactionen* (J. d. russ. Ges. **24** (1), p. 647—663. 1892). — Im Anschluss an die Untersuchungen von Menschutkin über den Einfluss der Natur des Lösungsmittels auf die Geschwindigkeit chemischer Reactionen, hat der Verf. genauer untersucht, ob für bimoleculare Reactionen (van't Hoff, Études de dynamique chimique,

p. 24) die Constante der Reactionsgeschwindigkeit k umgekehrt proportional den Volumen v des Reactionsgemisches ist.

Es wurde bei 100° die Bildung von Isobutylacetat aus äquivalenten Mengen des entsprechenden Alkohols und Essigsäureanhydrid bei Zusatz verschiedener Mengen Benzol (indifferentes Lösungsmittel) untersucht I. Ebenfalls bei 100° wurde auch die Reaction von Jodäthyl auf Triäthylamin in Acetonlösungen untersucht. Aequivalente Mengen von Jodäthyl und Triäthylamin wirken ohne Zusatz von Aceton so schnell aufeinander ein, dass sich schon bei gewöhnlicher Temperatur alsbald Tetraäthylammoniumjodid aus der Lösung ausscheidet II.

I.	v	k	kv
ohne Benzolzusatz	1	0,212	0,212
	2	0,178	0,356
	4	0,123	0,492
	6	0,102	0,612
	16	0,0401	0,641
	40,9	0,0165	0,674
	61,6	0,0107	0,659
	79,8	0,00875	0,698
	101	0,00682	0,692
	149,6	0,00454	0,682
	303,7	0,00220	0,668

II.	v	k	kv
	16	0,0676	1,08
	40,9	0,0280	1,14
	100,8	0,0122	1,11
	151,2	0,00805	1,21

Abgesehen von der Geschwindigkeitsconstante für geringe Verdünnungen wird die Forderung van't Hoff's für bimoleculare Reactionen bestätigt. In den wenig verdünnnten Reactionsgemischen $v = 1$ bis 4 verläuft die Reaction mit stetig beschleunigter Geschwindigkeit, trotzdem ist die mittlere Geschwindigkeitsconstante bedeutend geringer als nach den verdünnteren Reactionsgemischen zu erwarten wäre. Diese Abweichung rührt wohl von der höchst mangelhaften Erfüllung der Voraussetzung van't Hoff's her, dass das Volumen der reagirenden Stoffe in Vergleich zu dem vom Reactionsgemisch eingenommenen zu vernachlässigen sei. Je besser bei steigender Verdünnung dieser Bedingung Genüge geleistet wird, um so mehr tritt die Gültigkeit der Beziehung $kv =$ const. hervor.

G. T.

---

5. ***E. Nickel.*** *Ueber graphochemisches Rechnen. Theil IV: Zur Theorie der Umsetzungsgleichungen bei der englischen Kupferarbeit* (Ztschr. f. phys. Chem. **11**, p. 265—274. 1893). — Verf. gibt im Anschluss an frühere Aufsätze (Beibl. **17**, p. 374)

eine neue Anwendung der graphochemischen Rechnungsweise, die für den vorliegenden Fall, wo mehr als drei unabhängige Veränderliche in der Umsetzungsgleichung auftreten, entsprechend erweitert wurde. Wg.

---

6. ***Jannettaz.*** *Notiz über ein neues Ellipsometer* (Bull. Soc. min. 15, p. 237—244. 1892). — Der Apparat, dessen sich der Verf. bei seinen Untersuchungen über die Wärmeleitungsfähigkeit der Krystalle (nach der Sénarmont'schen Methode) zur Messung der elliptischen Schmelzcurven bedient hat, beruht auf einem schon 1874 von demselben benutzten Princip. Die Krystallplatte, auf welcher die zu untersuchende Schmelzfigur hergestellt worden ist, liegt auf einem horizontalen Theilkreis und wird unter schiefem Winkel durch ein um eine horizontale Axe drehbares Fernrohr betrachtet, in dessen Ocular ein Kalkspathprisma angebracht ist. Man sieht dann die Curve verdoppelt, und zwar sind die beiden Bilder parallel dem Hauptschnitt des Kalkspathprismas, welcher mit der durch die Fernrohraxe gehenden Verticalebene zusammenfällt, gegeneinander verschoben. Ist die ursprüngliche Curve ein Kreis, so ist daher die Verbindungslinie der Durchschnittspunkte der beiden Bilder horizontal, d. h. senkrecht zu der eben erwähnten (Einfalls-) Ebene; ist die ursprüngliche Curve aber eine Ellipse, so erscheint die Verbindungslinie jener Schnittpunkte nur dann horizontal, wenn entweder die grosse oder die kleine Axe der Ellipse senkrecht zur Einfallsebene ist. Man kann daher die Orientirung der Ellipsenaxen in der Weise bestimmen, dass man zunächst eine bestimmte Kante der Krystallplatte dem horizontalen Faden des im Fernrohr befindlichen Fadenkreuzes parallel stellt und sodann den Theilkreis mit der Platte um soviel dreht, dass die Verbindungslinie der mehrerwähnten Schnittpunkte demselben Faden parallel wird. Bei letzterer Stellung kann man dann auch die absolute Länge der betreffenden Ellipsenaxe messen, indem man den ganzen Theilkreis parallel derselben (d. h. senkrecht zur Einfallsebene) mittels einer Mikrometerschraube verschiebt, bis erst der eine und dann der andere Ellipsenscheitel den verticalen Faden im Gesichtsfeld des Fernrohrs berührt. Nach einer Drehung der Platte um 90° lässt sich ebenso die andere Ellipsenaxe messen.

Die Mikrometerschraube an dem vom Verf. benutzten Instrument gestattete $^1/_{1000}$ mm abzulesen, und es konnten so noch auf Krystallflächen, deren Seiten nicht mehr als 3 mm lang waren, die Schmelzellipsen hinreichend genau gemessen werden; auch die Bestimmung der Lage ihrer Hauptaxen konnte, wie der Verf. hervorhebt, selbst dann noch genau ausgeführt werden, wenn die Curven sich sehr einem Kreise näherten. F. P.

---

7. ***N. Pierpaoli.*** *Ueber das Attractionsmaximum einer geraden Pyramide mit regulärer Grundfläche* (Rend. Lincei (5) **2**, 1. Sem., p. 130—136. 1892). — Die Abhandlung hat wesentlich als Rechenübung Interesse. Der Verf. gibt allgemeine Formeln für die Anziehung einer Pyramide auf ihre Spitze und auf den Mittelpunkt ihrer Grundfläche und beantwortet die Frage: Für welches Verhältniss zwischen der Höhe H der Pyramide und dem Umfang P ihrer Basis ist die Anziehung auf die Spitze am grössten, wenn constantes Volumen vorausgesetzt wird? Für die Seitenzahl $n = 3$ ergibt sich $H/P = 0{,}0615563$, für $n = 6$ $H/P = 0{,}0778605$, für $n = \infty$ (Kegel) $H/P = 0{,}0818690$. Bde.

---

8. ***E. D. Preston.*** *Ueber die Reduction der Pendelbeobachtungen* (Bull. of the Phil. Soc. of Washington **9**, p. 115—130). — In der vorliegenden Abhandlung wird eine Reihe von Correctionen besprochen, die bei den Pendelbeobachtungen vorgenommen werden müssen. Diese Correctionen beziehen sich besonders auf die Zeiteinheit, welche bei der Berechnung der Schwingungsdauer zu Grunde gelegt wird, ferner auf die Reduction auf einen unendlich kleinen Schwingungsbogen, auf die Temperatureinflüsse und auf den Einfluss der Luft. Die Correctionen, welche von der Beschaffenheit der Schneiden und des Supports, sowie von der Ausdehnung des Pendels durch sein eigenes Gewicht herrühren u. s. w., werden nicht besprochen. Der Verf. gibt ausführlich die Methoden an, welche von Borda, Peirce u. a. zur Bestimmung jener Correctionen benutzt sind. J. M.

---

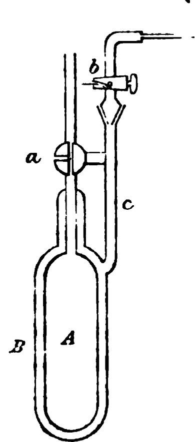
9. ***Bouquet de la Grye.*** *Beschreibung eines Instruments, welches die kleinen Intensitätsvariationen der Schwere sichtbar machen kann* (C. R. **116**, p. 341—345. 1893). — Das

Instrument beruht, wie die meisten seines Gleichen, darauf, dass eine Quecksilbersäule von einem Gasvolumen getragen wird. Das Ende der Quecksilbersäule befindet sich in einem relativ engen (2,5 bis 3,5 mm Durchmesser), horizontalen Glasrohr, und infolge dessen reagirt der Apparat, dessen Zeichnung im Original nachzusehen ist, gegen Temperaturvariationen des Gases und gegen Schwerevariationen. Erstere werden dadurch eliminirt, dass der ganze Apparat bis auf das indicirende Glasrohr in die Erde eingegraben und mit Thermometern controlirt wird. Sind die Wärmeänderungen eliminirt, so bleiben die Schwereänderungen übrig und werden sichtbar — soweit die capillare Adhäsion der Quecksilbergrenzfläche am Glase dies zulässt. Die Verf. brauchen Glycerin als Schmiermittel. Bis jetzt hat der Apparat keine erwähnenswerthen Ergebnisse geliefert, doch glauben die Verf. nunmehr die Schwierigkeiten der Einrichtung überwunden zu haben.

Bde.

---

10. *G. Guglielmo. Beschreibung eines neuen Apparats zur Messung der isentropischen und isothermischen Zusammendrückbarkeit von Flüssigkeiten und festen Körpern* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) **1**, 1. sem., p 149—152. 1892). — Der Apparat ist in beistehender Figur skizzirt. *A* und *B* sind zwei ineinandergeschmolzene Glasgefässe; *A* wird bis über den Hahn *a* mit der zu untersuchenden Flüssigkeit, der Zwischenraum zwischen *A* und *B* und die Rohrverbindung bis in die Capillare mit derselben Flüssigkeit oder einer andern, mit jener nicht mischbaren, z. B. Hg, gefüllt. Wird in der gezeichneten Hahnstellung auf die Flüssigkeit in *A* ein bekannter Druck ausgeübt, so dehnt sich *A* aus und verdrängt durch *b* eine gewisse Flüssigkeitsmenge nach aussen. Hierauf wird durch Drehung von *b* um 90° die Capillare mit *c*, dann durch Drehung von *a* um 90° nach links auch *A* mit *B* verbunden; *A* ist entlastet und zieht sich zusammen, die Abnahme seines Inhalts ist aber durch die Zunahme des Zwischenraumes zwischen *A* und *B* ausgeglichen, sodass die Verschiebung der Flüssigkeit in der



Capillare direct die vorhergegangene Compression der Flüssigkeit in A angibt. Vernachlässigt ist dabei nur die Volumverminderung des Glases, die aber, im Vergleich zu der der Flüssigkeit, sehr klein gemacht und als einfache Correction in Rechnung gestellt werden kann. Durch beliebige Wiederholung des Verfahrens lässt sich die Verschiebung in den Capillaren vergrössern und genauer messbar machen; man braucht daher jedesmal nur mit geringen Ueberdrucken, z. B. einer Atmosphäre, zu operiren und das Gefäss A kann eine sehr geringe Wandstärke, also kleine Masse, erhalten. Ebenso lässt sich die Compressibilität bei verschiedenen Anfangsdrucken untersuchen, wenn man diese gleichzeitig in A und B wirken lässt. An Stelle der Messung der Verschiebung in den Capillaren kann endlich eine Wägung der aus der letzteren austretenden Flüssigkeit gesetzt werden. Der Apparat zeichnet sich nach dem Verf. durch Einfachheit und Genauigkeit aus und soll namentlich, da jede Operation nur geringe Zeit erfordert, zur Messung isentropischer Veränderungen geeignet sein; die Erwärmung bei der Compression wird durch die Abkühlung bei der Ausdehnung wieder ausgeglichen. Durch geeignete Abänderung soll der Apparat auch zur Untersuchung fester Körper dienen. B. D.

---

11. ***Lord Rayleigh.*** *Ueber den Einfluss von Widerstandskörpern in rechtwinkliger Anordnung auf die Eigenschaften eines Mediums* (Phil. Mag. (5) 34, p. 481—502. 1892). — Der Verf. berechnet die Leitfähigkeit ($\mathfrak{L}$) für eine geradlinige Wärme- oder Electricitätsbewegung in einem isotropen Medium, in welchem entweder gleiche Cylinder oder gleiche Kugeln von einer andern Leitfähigkeit vertheilt sind. Die Mittelpunkte der Kugeln liegen in den Ecken eines Raumgitters, dessen Element ein rechtwinkliges Parallelepipedon mit den Kantenlängen α, β, γ ist. Die unendlich langen Cylinder sind einander parallel und haben ihre Axen auf einer der drei Schaaren von Parallelen, welche das Raumgitter bilden, und zwar auf derjenigen, welche die Kantenlängen γ trägt. Die Leitfähigkeit des Stoffes, aus welchem die Cylinder oder Kugeln bestehen, sei $= \nu$, diejenige des umgebenden Mediums sei $= 1$. Schliesslich sei p das Verhältniss des von allen Cylindern (oder Kugeln)

eingenommenen Raumes zu dem ganzen Raum des zusammengesetzten Medium.

In dem Fall der Raumunterbrechung durch Cylinder vom Radius a wird für das zusammengesetzte Medium in der Richtung von α

$$\mathfrak{L} = 1 - \frac{2p}{\nu' + a^2 \sum_2 - \frac{3}{\nu'} a^8 \sum_4^2},$$

wenn höhere Potenzen von a weggelassen werden.

ν' ist $= (1 + \nu) / (1 - \nu)$; Σ_2 und Σ_4 bedeuten gewisse von α und β abhängige Grössen, welche sich aus Thetafunctionen berechnen lassen.

Wird $\alpha = \beta$, die rechteckige Anordnung also zu einer quadratischen, und $\nu' = 1$ ($\nu = 0$, Cylinder nichtleitend), so wird

$$\mathfrak{L} = 1 - \frac{2p}{1 + p - 0{,}3058\, p^4},$$

wenn höhere Potenzen von p fortbleiben.

Im Fall der Raumunterbrechung durch Kugeln, die in den Ecken eines würfeligen Raumgitters ($\alpha = \beta = \gamma$) liegen, erhält der Verf. den Näherungswerth

$$\mathfrak{L} = \frac{(2 + \nu) / (1 - \nu) - 2p}{(2 + \nu) / (1 - \nu) + p}.$$

Die mathematischen Beziehungen, welche zwischen der Theorie der electrischen Leitung einerseits und der elastischen und der electrischen Lichttheorie andererseits bestehen, ermöglichen eine Uebertragung der für die Leitung gewonnenen Resultate auf die Lichtbewegung. Nach beiden Lichttheorien ist der Werth μ des Brechungsindex für das zusammengesetzte Mittel in einfachen Weisen aus den entsprechenden Werthen von $\mathfrak{L}$ abzuleiten. (Der Werth von μ für das die Widerstandskörper umgebende Medium wird $= 1$ angenommen.)

Nach der Elasticitätstheorie ergibt sich bei quadratischer Anordnung starrer Cylinder oder bei würfeliger Anordnung starrer Kugeln näherungsweise (d. i. für hinreichend kleine Werthe von p) das Newton'sche Gesetz:

$$(u^2 - 1) / p = \text{const.}$$

In dem Fall der Cylinder ist hierbei die Lichtbewegung als senkrecht zu den Cylinderaxen vorausgesetzt; für Wellen, welche sich parallel den Cylinderaxen fortpflanzen, bleibt $\mu = 1$.

Daher hat die Lichtbewegung in dem von Cylindern unterbrochenen Medium Eigenschaften, wie sie bei Doppelbrechung vorkommen, obgleich hier die Brechung selbst eine einfache ist. Ebenso wird beim Vorhandensein von Kugeln in rechteckiger (nicht würfeliger) Vertheilung die Geschwindigkeit der Wellenfortpflanzung eine Function der Richtung der Wellennormale.

Sind die Widerstandskörper nicht starr, sondern compressibel, so ergibt sich näherungsweise bei Cylindern in quadratischer Anordnung

$$\frac{\mu^2 - 1}{\mu^2 + 1} \cdot \frac{1}{p} = \text{const.},$$

bei Kugeln in würfeliger Anordnung

$$\frac{\mu^2 - 1}{\mu^2 + \frac{1}{2}} \cdot \frac{1}{p} = \text{const.}$$

Die electrische Lichttheorie liefert als Näherungsformel bei würfeliger Anordnung von Kugeln

$$\frac{\mu^2 - 1}{\mu^2 + 2} \cdot \frac{1}{p} = \text{const.},$$

d. i. das von L. Lorenz und H. A. Lorentz (Wied. Ann. 1880) gefundene Gesetz.

Bei quadratischer Vertheilung von Cylindern ist das zusammengesetzte Medium nach der electrischen Lichttheorie doppelbrechend.

Weil die angeführten Beziehungen zwischen μ und p nur für kleine Werthe von p giltig bleiben, so sind sie, selbst wenn man von der Dispersion absieht, für tropfbare Flüssigkeiten und feste Körper nur näherungsweise richtig. Lck.

---

12. ***V. Volterra.*** *Ueber cylindrische Wellen in isotropen Mitteln* (Rend. R. Acc. Lincei (5) 1, 2. Sem., p. 265—277. 1892). — In einer Abhandlung über das Huyghens'sche Princip (Rend. R. Acc. Lincei (5) 1, 2. Sem., p 161—170. 1892) stellte der Verf. die Lösung $\psi(x, y, t)$ der Differentialgleichung $\partial^2\psi / \partial t^2 = \partial^2\psi / \partial x^2 + \partial^2\psi / \partial y^2$ in verschiedenen Formeln als ein bestimmtes Integral dar. Letzteres liefert den Werth von $\psi(x_1, y_1, t_1)$ zur Zeit t_1 in dem Punkte $P(x_1, y_1)$ eines abgegrenzten Gebiets σ der X-Y-Ebene, wenn ψ und seine Differentialquotienten nach

x und y als Functionen der Zeit in allen Punkten der begrenzenden Curve s bekannt sind.

Die von Poisson gegebene allgemeine Lösung obiger Differentialgleichung bestimmt dagegen $\psi(x_1, y_1, t_1)$ aus den Werthen, welche ψ und $\partial\psi/\partial t$ für $t = 0$ in allen Punkten eines Kreises haben, der mit dem Radius t_1 um P als Mittelpunkt geschlagen ist.

In der vorliegenden Abhandlung leitet der Verf. allgemeinere Formeln ab, aus denen durch Specialisirung sowohl seine früheren, als auch die Poisson'sche Lösung sich ergeben. Es geschieht dies durch Transformation von Raumintegralen in Oberflächenintegrale. Der Raum S, auf welchen sich die Umwandlung bezieht, hat die drei Dimensionen x, y und t und wird von einer Ebene, einer Cylinder- und einer Kegelfläche umschlossen. Die Spitze des Kegels ist der Punkt (x_1, y_1, t_1), seine Seitenlinien bilden mit der t-Axe einen Winkel von 45°. $\psi(x_1, y_1, t_1)$ ergibt sich dann als eine Summe von Integralen, welche über die verschiedenen Theile der Oberfläche von S ausgedehnt sind. Diese Theile können nun so specialisirt werden, dass $\psi(x_1, y_1, t_1)$ entweder die Form der Poisson'schen Lösung oder andere allgemeinere Formen annimmt, welche sich aus Integralen über eine begrenzte Ebene und über ihre Begrenzung zusammensetzen. Durch besondere Annahmen gehen diese allgemeinen Formen in die früheren Formeln des Verf. über. Lck.

---

13. ***J. Perry.*** *Druck- und Zugstange mit seitlichen Belastungen* (Phil. mag. (5) 33, p. 269—284. 1892). — Der Verf. hat 1886 zusammen mit Ayrton gezeigt, dass Druckstangen immer ein kleineres Bruchgewicht haben, als die Euler'sche Theorie aus den Dimensionen und dem Elasticitätsmodul berechnet. Der Grund liegt in einem Homogenitätsmangel des Materials oder einer Ungenauigkeit in der Vertheilung der Belastung oder einer anfänglichen Abweichung von der geradlinig gestreckten Form. Alle drei Ursachen lassen sich rechnerisch durch eine anfängliche Abweichung a der Stangenaxe von der Verbindungsgeraden der Mitten ihrer Endflächen darstellen. $2l$ sei die Länge dieser Verbindungsgeraden, ihre Richtung diene als X-Axe. Für den Fall, dass die Stange

an beiden Enden *gestützt* ist, lässt sich bei beliebiger Vertheilung der seitlich wirkenden Last W das Biegungsmoment $\varphi(x)$ in bekannter Weise angeben. Wenn die Stange aber an den Enden nicht gestützt ist, sondern auf den Endflächen von Kräften, bez. Kräftepaaren angegriffen wird, so lässt sich das gesammte Biegungsmoment in jedem Querschnitt durch die an den Endflächen wirkenden Kräfte und Paare als eine Summe ausdrücken, von welcher $\varphi(x)$ ein Summand ist. Die daraus resultirende Differentialgleichung des Gleichgewichts, welche auch die anfängliche Abweichung α der Stangenaxe berücksichtigt, integrirt der Verf., indem er φ und α in Fourier'sche Reihen mit dem Argument $\pi x / 2l$ entwickelt. — Der allgemeinen Lösung folgen einige technisch wichtige Beispiele.

Lck.

---

14. ***G. F. Becker.*** *Endliche homogene Deformation, Fliessen und Bruch in Gesteinsmassen* (Bull. Geol. Soc. America **4**, p. 13—90. 1893). — Da die mathematischen Beziehungen zwischen einer endlichen Deformation und der sie hervorbringenden Kraft nicht bekannt sind, so beschränkt sich der allgemeine Theil der Abhandlung auf die kinematische Untersuchung endlicher Deformationen in einer als homogen vorausgesetzten Gesteinsmasse. Insbesondere werden mit Berücksichtigung der Viscosität und Plasticität die Ebenen der grössten tangentialen Deformation aufgesucht.

Die geologischen Beobachtungen, welche der Verf. in den Sierra Nevada von Californien gemacht hat, haben ihn zu den Untersuchungen und ihrer Anwendung auf geologische Verhältnisse geführt. — Ein Druck, welcher keine Rotation in der Masse veranlasst, bringt in einem brüchigen Gestein zwei Systeme von Spalten hervor, welche einander unter nahezu 90° schneiden; ist das Gestein plastisch, so treten Spaltbarkeitsebenen an die Stelle der Spalten (schiefrige Textur). Die Kraftrichtung halbirt den stumpfen Winkel zwischen beiden Spaltensystemen. — Liegt dagegen das Gestein auf einer starren Unterlage, sodass die Deformation mit Rotationen in der Masse verbunden ist, so zerbricht ein brüchiges Gestein unter allmählich wirkendem Druck in Säulen, deren Axen parallel der festen Unterlage und senkrecht zur Druckrichtung sind. Bei schnellwirkendem Druck tritt die Viscosität ins

Spiel und es bildet sich nur ein Spaltensystem, dessen Richtung zwischen der Druckrichtung und ihrer Projection auf die feste Unterlage liegt (im plastischen Material werden die Spalten wieder durch Spaltbarkeitsebenen ersetzt).

Die gefundene Vertheilung der Spalten beruht auf der Annahme, dass der Potentialwerth der Energie durch die Deformation möglichst verkleinert wird. Daraus folgt eine einfache Formel für die Dicke der Säulen in einer zu jedem Paar von Grenzflächen senkrechten Richtung. Bei einem stossweis wirkenden Druck kann die Interferenz von Schwingungen weitere parallele Spalten hervorbringen. Lck.

---

15. ***M. Ascoli.*** *Ueber die Zähigkeit und die Plasticität des Eisens bei verschiedenen Temperaturen* (Nuovo Cim. (3) 32, p. 134—155. 1892). — Der Verf. gibt in ausführlicher Weise das Beobachtungsmaterial an, über dessen Ergebnisse bereits Beibl. 17, p. 279 berichtet wurde. — Der Minimalwerth der Zähigkeit (bei 70°) unterscheidet sich von dem Werthe bei 0° um 8,3 Proc.; der Maximalwerth (bei 236°) übertrifft den Minimalwerth um 37,8 Proc. Lck.

---

16. ***P. Jannettaz.*** *Neues Sklerometer* (C. R. 116, p. 687—688. 1893). — Der Apparat dient, wie die bisherigen nach Seebeck's Vorgang construirten Sclerometer, zur Messung der Härte als Widerstand gegen das Ritzen. Die zu untersuchende Platte liegt auf einem horizontalen Tischchen, welches in seiner Ebene sowohl verschoben, als gedreht werden kann. Die ritzende Spitze wird in genau verticaler Stellung von einem Waagebalken getragen, der durch Reitergewichte belastet werden kann; es können verschiedenartige Spitzen (von Kupfer, Stahl und verschiedenen Krystallen) eingesetzt werden. Bei der Untersuchung von Krystallen wird die Platte unter der Spitze gedreht, sodass ein kreisförmiger Ritz entsteht, dessen (unter dem Mikroskop zu messende) Breite an seinen verschiedenen Stellen die Härtedifferenzen für die verschiedenen Richtungen in der untersuchten Krystallfläche erkennen lässt. Bei Anwendung hinreichend kleiner Belastungen erhält man nur mehr oder weniger ausgedehnte Bogen des Kreises. Bei isotropen Körpern kann der Platte statt der Drehung eine

Parallelverschiebung ertheilt werden. Der Verf. erwähnt als vorläufiges Resultat, dass, im Gegensatz zu einer verbreiteten Annahme, reines Kupfer härter ist als reines Zink. F. P.

---

17. *Noble. Ueber die durch Reibung in gezogenen Geschützläufen absorbirte Energie* (Proc. Roy. Soc. Lond. 50, p. 409—421. 1892). — Auf dem Mantel der Geschosse ist ein Kupferstreifen oder -ring befestigt, welcher sich beim Abfeuern in die Züge einpresst und dadurch dem Geschoss die Rotation um die Längsaxe gibt. Der Verf. bestimmte die durch die Reibung des Kupferstreifens verbrauchte Energie, indem er mit gleichen Ladungen gleiche Geschosse aus drei Geschützen abfeuerte, welche sich nur durch die Windungen der Züge unterschieden, die Geschwindigkeit des Geschosses bestimmte und hieraus seine Energie berechnete. Das erste Geschütz hatte die Züge parallel der Axe (also ohne Windung), die Züge des zweiten Geschützes waren gleichmässig gewunden, im dritten Geschütz waren die Windungen an der Mündung ebenso eng, wie im zweiten, wurden aber nach dem Anfang des Laufes allmählich weiter, schliesslich etwa dreimal so weit, wie an der Mündung. Bei den meisten der Vergleichsschüsse wurde ein raucharmes, bei einigen auch ein wirklich rauchfreies Pulver verwendet. Mit dem raucharmen Pulver wurde beim zweiten Geschütz im Durchschnitt eine um 1,52 Proc. kleinere Energie erhalten als beim ersten, mit dem rauchfreien Pulver war der Energieverlust 1,43 Proc. Als Reibungscoefficient ergab sich für die gleichmässig gewundenen Züge 0,2. Das dritte Geschütz ergab gegenüber dem ersten im Durchschnitt einen Energieverlust von 3,78 Proc. mit raucharmem, 2,3 Proc. mit rauchfreiem Pulver.

Dass der Energieverlust beträchtlich grösser ist bei allmählich enger werdenden Windungen als bei solchen, die gleich anfangs denselben Abstand haben wie an der Mündung, ist zum grössten Theil aus der fortgesetzten Umformung des Kupferstreifens beim Vorrücken in die engeren Windungen erklärlich. Die Geschütze fast aller Länder haben Züge mit allmählich enger werdenden Windungen; damit ist der Vortheil verknüpft, dass der Maximaldruck gegen die führenden Flächen der Züge kleiner ist als bei Windungen, die gleich anfangs so

eng sind wie an der Mündung; auch die Treffsicherheit ist wohl bei allmählicher Verengerung grösser.

Versuche mit Kupferstreifen verschiedener Breite zeigten, dass letztere nur wenig den Energieverlust beeinflusst.

Vorversuche mit einem körnigen Pulver (pebble powder) erwiesen dieses als untauglich für die Untersuchung, weil der abgesetzte Pulverschleim allein schon eine Reibung im Lauf mit einem Energieverlust von 2,73 Proc. hervorbrachte. Lck.

---

18. ***L. Marchis.*** *Ueber Mischungen von Aether und Wasser* (C. R. **116**, p. 388—390. 1893). — Fügt man zu einer bestimmten Menge Aether wachsende Mengen Wasser, so beobachtet man folgendes: 1. Die Lösung von Aether und Wasser bleibt homogen; das Wasser löst sich im Aether (Mischung I). 2. Es bilden sich zwei Schichten: eine obere, an Aether reichere, die eine Lösung von Wasser in Aether, und eine untere, an Wasser reichere, die eine Lösung von Aether in Wasser vorstellt (Mischung II). 3. Das Gemisch wird wiederum homogen: Der Aether lösst sich im Wasser (Mischung III). Bei 15° tritt eine Trennung in zwei Schichten ein, wenn zu 100 cbcm Aether 3,5 cbcm Wasser gefügt sind. Regnault hat nun folgenden Satz aufgestellt: Eine Mischung von Aether und Wasser, zu gleichen Volumen, besitzt bei jeder Temperatur den gleichen Dampfdruck wie der reine Aether. Nach Duhem stimmt das Gesetz Regnault's ganz allgemein für Mischung I und II, nicht aber für Mischung III. Die angestellten Versuche ergaben die Richtigkeit der Duhem'schen Betrachtungen. Lösungen von Wasser in Aether von verschiedener Concentration zeigten bei constantem äusseren Druck bis auf 0,1° den gleichen Druck. M. L. B.

---

19. ***F. A. H. Schreinemakers.*** *Graphische Ableitungen aus den Lösungsisothermen eines Doppelsalzes und seiner Componenten und mögliche Formen der Umwandlungscurve* (Ztschr. f. phys. Chem. **11**, p. 75—109. 1893). — Verf. hat gelegentlich seiner experimentellen Untersuchungen über das Gleichgewicht zwischen einem Salzpaar und seiner Lösung eine graphische Methode zur übersichtlichen Darstellung der Erscheinungen eingeführt, über die damals bereits berichtet

wurde (vgl. Beibl. 16, p. 249). Er gibt jetzt eine ins einzelne ausgearbeitete Klarlegung dieser Methode, vermittels deren man, wenn die Isotherme des Gleichgewichts bekannt ist, das Verhalten der Lösungen bei Temperatur- und Concentrationsänderungen, sowie bei Zusatz einer festen Phase, leicht ableiten kann. Eingehend werden die möglichen Formen der Umwandlungscurve eines Doppelsalzes in ein anderes besprochen. Eine Anführung von Einzelheiten ist nicht wohl möglich.

Wg.

---

20 u. 21. ***C. E. Linebarger.*** *Die Bestimmung des Moleculargewichtes von Dextrin und Gummiarabicum vermittels ihrer osmotischen Drucke* (American Journal of science 43, p. 426—428. 1892). — *Ueber die Natur der Lösungen von Colloiden* (Ibid., p. 218—223). — Aus den Pfeffer'schen Messungen des osmotischen Druckes werden für Dextrin und Gummiarabicum die Moleculargewichte 1134 und 2500 berechnet; beide Körper bestehen also aus siebenfachen Molecülen. Dasselbe findet statt bei der Wolframsäure, welcher nach eigenen Messungen des Verf., welche in der zweiten Abhandlung mitgetheilt werden, das Moleculargewicht 1750 zukommt. Das zu den Messungen benutzte Osmometer bestand aus einem 8 cm langen, 15 mm weitem Glasrohre, welches unten mit einer Membran aus Pergamentpapier verschlossen war und die zu untersuchende Lösung unter einem Druck von 30—40 cm Quecksilber enthielt. Der Apparat wurde in reines Wasser getaucht und der Druck gemessen, bei dem die durch Osmose einströmende Wassermenge gleich der durch den Druck ausfiltrirten war.

G. Me.

---

22. ***W. C. Roberts-Austen.*** *Ueber einige Eigenschaften der Metalle in ihren Beziehungen zum periodischen Gesetz* (Ann. Chim. Phys. (6) 26, p. 84—97. 1892). — Der Verf. hat photographisch den Gang der Abkühlung von Legirungen nach dem Schmelzen untersucht und zwar von reinem Gold, von Gold + 0,47 Proc. Al, und mit 0,5 Proc. Blei. Bei der Abkühlung des Goldes von 1250° an (Schmelzpunkt 1045°) ist diese durchaus normal; ähnlich verläuft die des bleihaltigen Goldes, doch liegt der Erstarrungspunkt um 7,5° tiefer; bei Gegenwart des Aluminiums kann man wohl den Erstarrungspunkt noch

erkennen, er ist aber sehr undeutlich und die Masse wird erst ganz fest für eine Temperatur bei 900°.

Der Verf. bestimmt nun die latente Schmelzwärme des Goldes auf calorimetrischem Wege zu 16,3 Dynen. Setzt man diesen Werth in die Gleichung für die Gefrierpunktserniedrigung ein, so würde die Atomgefrierpunktserniedrigung 10,6° sein. Aus Versuchen mit Al ergab sich ca. 5. Versuche mit Pb, Bi, Pt, Si lieferten einen weit höheren Werth. Zu beachten ist, dass der Zusatz von Al zu Au einen zähen Zustand bedingt, der innerhalb eines ziemlichen Temperaturbereiches fortbesteht.

Sehr eigen ist, dass ein Zusatz von Ag zu Au, und von Tl zu Pb den Erstarrungspunkt kaum erniedrigt, die Metalle haben nahe gleiches Atomvolumen. Zu beachten ist, dass Zusätze von Si und Al zu Fe in ganz analoger Weise wirken, sie haben ebenfalls gleiches Atomvolumen.

Zusatz von Al zu Fe, Au und Cu ruft eine Wärmeentwicklung hervor. E. W.

---

23. ***E. Matthey.*** *Ueber die Saigerung von Metallen aus der Platingruppe* (Proc. Roy. Soc. 51, p. 447—448. 1892). — In Verfolgung der Beibl. 14, p. 495 referirten Abhandlung untersucht der Verf. die Wirkung der Abkühlung auf grosse Massen der Legirungen von Gold-Platin, Gold-Palladium, Platin-Palladium, Platin-Rhodium, Gold-Aluminium. In jeder Reihe gibt es eine Legirung, die beim Erstarren eine gleichförmige Masse liefert, doch ist es nicht sicher, ob dies die eutetische ist, d. h. diejenige mit dem niedrigsten Schmelzpunkt. Bei der Abkühlung des Schmelzflusses zweier Metalle scheidet sich stets eine Legirung aus, die reich an dem weniger leicht schmelzenden Metall ist; die schwerer schmelzbaren gehen nach der Mitte.

Die Metalle der Pt-Gruppe zeigen miteinander gemischt nur geringe Saigerung, wohl aber, sobald Gold sich zu ihnen gesellt. Eine Legirung 750 Pt + 250 Au hat fast die Zusammensetzung einer wahren Verbindung, sie zeigt wenig Saigerung, ist hart und brüchig. Die purpurne Legirung $AuCl_2$ ist wohl sicher eine Verbindung, sie zeigt keine Saigerung. Die Gleichförmigkeit der Legirung 90 Pt + 70 Rh ist wegen ihrer pyrometrischen Verwendung von besonderem Interesse. E. W.

---

24. ***G. Guglielmo.*** *Ueber die Partialdrucke und osmotischen Drucke von Mischungen flüchtiger Flüssigkeiten* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) **1**, 1. sem., p. 242—249 u. 294 —298. 1892). — Die Gesetze der Dampfdruckerniedrigung und des osmotischen Druckes, welche bisher nur für Lösungen nichtflüchtiger Stoffe in flüchtigen Flüssigkeiten untersucht waren, werden vom Verf. auf Mischungen von zwei flüchtigen Flüssigkeiten ausgedehnt. Nach dem Vorgang von Arrhenius (Ztschr. f. phys. Chem. **3**, p. 115—119. 1889; Beibl. **14**, p. 161. 1890) betrachtet der Verf. ein zum Theil mit der Lösung gefülltes verticales Rohr, welches oben und unten mit halbdurchlässigen Membranen verschlossen zu denken ist; die untere Membran taucht in das Lösungsmittel, die obere ist einerseits mit den Dämpfen des Lösungsmittels und des gelösten Stoffes, andererseits nur mit denen des ersteren in Berührung. Unter dieser Abänderung bleibt die Arrhenius'sche Gleichgewichtsbedingung giltig, wofern an die Stelle des Dampfdruckes über dem oberen Flüssigkeitsniveau der Partialdampfdruck des Lösungsmittels daselbst tritt. Aus diesem Partialdruck folgt dann ebenso wie dort der osmotische Druck der Lösung und, bei hinreichender Verdünnung der letzteren, das Moleculargewicht des gelösten Stoffes. Der Begriff des osmotischen Druckes bleibt jedoch auch für concentrirtere Lösungen; nur ist zu berücksichtigen, dass er in verschiedenen Niveaus einer hohen Flüssigkeitssäule einer ähnlichen Variation unterliegt, wie der Druck der Atmosphäre in verschiedenen Höhen. Für diesen Fall leitet der Verf. den osmotischen Druck aus dem Partialdruck nach H. A. Lorentz (Ztschr. f. phys. Chem. **7**, p. 36—54. 1891; Beibl. **15**, p. 478. 1891) ab und definirt dann die „Gasdichte" des gelösten Stoffes als das Verhältniss seiner Menge in der Volumeinheit der Lösung zum Gewicht der Volumeinheit Luft bei gleicher Temperatur und unter einem Drucke gleich dem osmotischen Drucke der Lösung.

Den Partialdruck berechnet der Verf. aus dem Totaldampfdrucke der Mischung und der Zusammensetzung der Dämpfe über der letzteren unter der Annahme, dass die einzelnen Componenten unabhängig von einander im directen Verhältniss ihrer Massen und im umgekehrten ihrer Dichten am

Totaldruck betheiligt sind. Beobachtet wurde der letztere, sowie die Zusammensetzung des Dampfes, indem eine gewisse Menge des letzteren aus dem die Mischung enthaltenden Recipienten mit einer Sprengelpumpe abgesaugt und im Fallrohr der Pumpe verdichtet wurde. Aus dem specifischen Gewicht der so gewonnenen Flüssigkeit wurde ihre Zusammensetzung aus einer zuvor entworfenen Tabelle entnommen, während durch Controllversuche die mit der Verdampfung verbundene geringe Veränderung der ursprünglichen Mischung und der Zusammensetzung und Spannung der Dämpfe berechnet wurde. Untersucht wurden Gemische von: Schwefelkohlenstoff resp. mit Aether, Benzol und Aethylbromür und von Aether mit Chloroform. Solange ein Bestandtheil bedeutend überwog, galt nur dieser als Lösungsmittel, andernfalls wurde abwechselnd ein jeder von beiden in diesem Sinne behandelt, der osmotische Druck also für den andern berechnet.

Der Verf. gelangt zu dem Resultat, dass auch für Mischungen flüchtiger Flüssigkeiten, wofern nur die eine der Componenten stark verdünnt ist, die nach Obigem berechnete „Gasdichte“ hinreichend angenähert mit der Dampfdichte übereinstimmt, dass also auch für solche Lösungen wie für diejenigen nichtflüchtiger Stoffe die Gasgesetze giltig sind und das Moleculargewicht nach den bekannten Methoden bestimmbar ist. Bei concentrirteren Lösungen ist der osmotische Druck des gelösten Stoffes grösser, die „Gasdichte“ also kleiner als der theoretische Werth. Nur für Lösungen von CS_2 in Aether bleibt der osmotische Druck des ersteren bis zu einem Gehalt von 75 Proc. CS_2 in der Mischung dem theoretischen Werthe gleich.

Betreffs der Zahlen muss auf das Original verwiesen werden. B. D.

---

25. ***W. Nernst.*** ***Osmotischer Druck in Gemischen zweier Lösungsmittel*** (Ztschr. f. phys. Chem. **11**, p. 1—6. 1893). — Befindet sich ein gelöster Stoff in einem Gemenge zweier Lösungsmittel, so kann der osmotische Druck als der auf eine Wand ausgeübte Druck definirt werden, die den beiden Lösungsmitteln, nicht aber dem gelösten Stoff freien Durchgang gestattet. Dieser osmotische Druck kann nun berechnet werden und unter

Annahme der Giltigkeit der bekannten Gesetze gelangt man zu der Formel

$$1 = n_1 \ln \frac{p_1}{p'_1} + n_2 \ln \frac{p_2}{p'_2},$$

wo n_1 und n_2 die Anzahl der Molecüle der beiden Componenten des Lösungsmittelgemisches, p_1 und p_2 die Dampfdrucke der Componenten über dem reinen Lösungsmittelgemisch, p'_1 und p'_2 die Dampfdrucke über der Lösung darstellen. Zur Prüfung dieser Formel kann man sich des Beckmann'schen Siedeapparates bedienen und es ergibt sich für diesen Fall durch theoretische Betrachtungen, dass der reciproke Werth der molecularen Siedepunktserhöhung eines Gemisches sich einfach additiv aus dem Procentgehalt und den molecularen Siedepunktserhöhungen der beiden Lösungsmittel zusammensetzt. Die bei Anwendung eines reinen Lösungsmittels giltige Formel lautet bekanntlich:

$$1 = \frac{Mt}{m} \frac{1}{E},$$

die bei Anwendung eines Gemisches von 2 Lösungsmitteln:

$$1 = \frac{Mt}{m} \left(\frac{1}{E_1} \frac{q}{100} + \frac{1}{E_2} \frac{100 - q}{100} \right).$$

M. L. B.

---

26. **G. Jäger.** *Ueber die Theorie der inneren Reibung der Flüssigkeiten* (Wien. Ber., Kl. II, Abth. IIa, p. 253—263. 1893). — In ähnlicher Weise wie bei den Gasen lässt sich eine kinetische Theorie der inneren Reibung der Flüssigkeiten entwickeln, wenn man als Ursache derselben die Uebertragung der Bewegungsgrösse von einer Flüssigkeitsschicht zur nächsten durch die hin- und herfliegenden Molecüle ansieht. Man erhält darnach für den Reibungscoefficienten $(2 r^2 \varrho c) / 3 \lambda$, wenn r der Radius, c die mittlere Geschwindigkeit, λ die mittlere Weglänge eines Molecüls und ϱ die Dichte der Flüssigkeit ist. Man findet weiter

$$\lambda = 2 r \left(1 - \sqrt[3]{\frac{b}{v}} \right),$$

wobei unter b das Volumen, welches die Molecüle wirklich mit Materie ausfüllen, unter v das entsprechende Volumen der Flüssigkeit zu verstehen ist. Da μ, ϱ, v experimentell bestimmbare Grössen sind, ferner c und b aus verschiedenen Eigenschaften der Flüssigkeiten sich ermitteln lassen, so ist

die Möglichkeit gegeben, den Radius *r* eines Molecüls zu berechnen. Die so erhaltenen Werthe für die Grösse der Molecüle stimmen mit den Resultaten anderer Methoden sehr gut überein. G. J.

---

27. ***Agnes Pockels.*** *Ueber die relative Verunreinigung der Wasseroberfläche durch gleiche Mengen verschiedener Substanzen* (Nature **46**, p. 418—419. 1892). — Die Verf. hat diejenige Menge einer Substanz ermittelt, welche auf die Wasseroberfläche gebracht, die Oberflächenspannung eben zum Sinken bringt. Die Substanzen wurden in Benzol gelöst, auf die Wasseroberfläche gebracht, und blieben nach dem Verdampfen des Lösungsmittels zurück. Die Oberflächenspannung wurde durch das Gewicht gemessen, welches eine an einem Wagebalken befestigte kleine Scheibe von der Wasseroberfläche abreisst (vgl. Nature **43**, p. 437. 1891).

Das Wasser befand sich in einem Zinntroge, dessen Länge durch eine eingelegte Wand so verringert wurde, bis die Verunreinigung auf eine so kleine Oberfläche gebracht war, dass die Oberflächenspannung sich merklich beeinflusst zeigte. Es sind verschiedene Oel- und Fettarten untersucht; einige Resultate folgen:

Von Terpentinöl, gewöhnlichem Olivenöl, Mohnöl sind bez. 0,00 934 mgr, 0,000 117 mgr, 0,000 111 mgr erforderlich um die Oberflächenspannung von 1 qcm Wasser zum Sinken zu bringen. G. Me.

---

28. ***G. van der Mensbrugghe.*** *Ueber die gemeinsame Ursache der Oberflächenspannung und der Verdampfung der Flüssigkeiten* [Vorläufige Mittheilung] (Bull. de l'acad. roy. des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique (3) **24**, p. 343—345. 1892; **25**, p. 233—235. 1893; C. R. **115**, p. 1059—1060. 1892; vgl. Beibl. **10**, p. 754). — Ausgehend von früheren Untersuchungen, nach denen in verticaler Richtung die Abstände der Molecüle zunehmen, wenn man sich der freien Flüssigkeitsoberfläche nähert, wird mit getheilt, dass 1. sich die Oberflächenspannung erklären lässt durch eine elastische Kraft, welche von dem Abstande der Molecüle in der Richtung der Tangente der Flüssigkeitsoberfläche herrührt, dass 2. die Verdampfung von

dem normal zur Oberfläche wachsenden Abstande abhängt. Wird dieser Abstand zu gross, so wird die Elasticitätsgrenze überschritten und die Flüssigkeit verdampft. G. Me.

---

29. ***G. Wulff.*** *Ueber die Vertauschung der Ebene der stereographischen Projection und deren Anwendungen* (Ztschr. f. Kryst. u. Min. **21**, p. 249—254. 1893). — Der Verf. gibt eine einfache Construction zur Lösung der Aufgabe, von einer gegebenen stereographischen Projection zu derjenigen mit einem anderen Grundkreise überzugehen, dessen Pol in der ursprünglichen Projection gegeben ist. Es wird gezeigt, wie man mit Hülfe dieser Construction sehr leicht die für das Krystallzeichnen wichtige Aufgabe, die Projection eines rechtwinkligen Axensystems auf eine beliebig orientirte Ebene zu finden, lösen kann. Schliesslich schlägt der Verf. zwei Methoden vor, um Kreise von sehr grossen Radien zu zeichnen, wie es bei der Anwendung der stereographischen Projection oft erforderlich ist. Die eine Methode besteht in der Benutzung eines Lineales aus Stahl oder Elfenbein, welchem, indem es mittels einer Schraube gegen 2 Schneiden gepresst wird, eine gleichförmige Biegung ertheilt werden kann; die andere Methode beruht auf einer einfachen geometrischen Construction, welche durch Zuhülfenahme der linearen Projection die Bestimmung beliebig vieler Punkte des gesuchten Kreisbogens gestattet. F. P.

---

30. ***W. Prinz.*** *Ueber die Krystallformen des Chroms und des Iridiums* (C. R. **116**, p. 392—395. 1893). — Mikroskopische Krystalle von metallischem Chrom und Iridium erwiesen sich als dem regulären System angehörig; erstere waren Pyramidenwürfel, letztere mehr oder weniger verzerrte Octaëder. Die Existenz einer rhomboëdrischen Modification des Iridiums hält der Verf. daher noch für zweifelhaft. F. P.

---

31. ***E. Mallard.*** *Ueber die Spaltbarkeit des Quarzes* (Bull. soc. franç. min. 13, p. 61—65. 1890; Ztschr. f. Kryst. u. Min. **21**, p. 265. 1893). — Durch Druck mitte[illegible] [illegible]del-spitze auf eine sehr dünne, parallel der Hau[illegible] [illegible]nk-recht zu ($10\bar{1}0$) geschliffene Quarzplatte er[illegible] 4 Systeme von Spaltrissen. [illegible] wurde [illegible]

spiegelnden Flächen $(10\bar{1}1)$ und $(\bar{1}011)$; die zwei anderen, nach $(10\bar{1}0)$ und (0001) verlaufenden dagegen erwiesen sich unter dem Mikroskop als Scheinflächen, die aus alternirenden Flächen $(10\bar{1}1)$ und $(\bar{1}011)$ zusammengesetzt waren. F. P.

---

32. **O. Mügge.** *Ueber den Krystallbau der pyrogenen Quarze* (N. Jahrb. f. Min. etc. **1**, p. 1—11. 1892). — Durch Prüfung auf Aetzfiguren und optische Untersuchung der in sauren Gang- und Ergussgesteinen auftretenden Quarz-Einsprenglinge hat der Verf. nachgewiesen, dass auch unter diesen Quarzen Zwillinge häufiger sind als einfache Krystalle, dass aber sehr vorwiegend Zwillinge nach $(10\bar{1}0)$ von je zwei gleichdrehenden Individuen vorkommen, und nur selten Zwillinge aus einem rechten und linken Krystall. In jedem der untersuchten Gesteine traten rechte und linke Krystalle in ungefähr gleicher Anzahl auf. F. P.

---

33. **A. Fock.** *Krystallographisch-chemische Untersuchungen XIII. Reihe* (Ztschr. f. Kryst. u. Min. **21**, p. 233—245. 1893). — Die krystallographisch und zum Theil auch optisch untersuchten Körper sind: Aethylendiäthyläthylendiaminbromid (rhombisch); Condensationsproduct von Toluchinon und Acetessigäther, $C_{13}H_{14}O_4$ (desgl., hemimorph); $C_{13}H_{12}Cl_2O_4$, $C_{13}H_{12}Br_2O_4$, $C_{13}H_{14}Br_2O_4$ (monoklin); Angelicasäuredibromür (triklin), Dibromcrotonsäure (desgl.); ψ-Tropin (rhombisch); bromisophtalsaures Ammonium, Dimethyldiazin-Platinchlorid, bromwasserstoffsaures und weinsaures Dimethylpiperazin (monoklin); Dimethylpiperazinphosphat, Dimethylpiperazinbichromat (triklin); Cholesterylbenzoat (tetragonal); Monobromcholesterylbenzoat (rhombisch); Isocholesterylpropionat, Phtalsäurecholesterylester (monoklin). — Zu besonderen Bemerkungen gaben die Resultate keinen Anlass. F. P.

---

34. **S. Tanatar.** *Zwei Modificationen des Benzophenons* (J. d. russ. Ges. **24** (1), p. 621—624. 1892). — Die gewöhnliche rhombische Modification des Benzophenons schmilzt bei 48° C. Erhitzt man dieselbe in einer Glasröhre bis die Substanz kocht, schliesst dann das Rohr, so erstarrt das Benzophenon erst in eine Kältemischung; hierbei scheidet sich eine bei 36° C.

schmelzende monokline Modification aus. Dieselbe erhält man auch bei der Fällung einer Lösung von Benzophenon in Alkohol oder Essigsäure mit Wasser; es scheidet sich hierbei eine Flüssigkeit ab, die bei Berührung mit einem monoklinen Krystalle als bei 36° schmelzendes Benzophenon erstarrt. Die Gefrierpunktsbestimmungen der Benzollösungen ergaben für beide Modificationen gleiche Moleculargewichte. Die Umwandlungswärme des monoklinen Benzophenons in das rhombische beträgt circa + 0,6 Cal. Durch Berührung des monoklinen Benzophenons mit einem rhombischen Krystalle geht die Umwandlung in die rhombische Modification sehr rasch vor sich.

G. T.

---

35. ***W. Schwarz.*** *Beiträge zur Kenntniss der umkehrbaren Umwandlungen polymorpher Körper* (50 pp. Göttingen 1892. Von der phil. Facultät zu Göttingen gekrönte Preisschrift). — In einer *historischen Einleitung* gibt der Verf. zunächst eine Uebersicht über die bisher vorhandenen eingehenden Untersuchungen über die Umwandlungstemperatur, Umwandlungswärme und Volumänderung polymorpher krystallisirter Körper. Sodann (im ersten Theil der Abhandlung) erörtert er die verschiedenen Beobachtungsmethoden, welche zur Bestimmung der *Umwandlungstemperatur* benutzt worden sind. Diese Methoden sind, soweit sie auch vom Verf. selbst angewendet wurden, folgende:

1. Die *Beobachtung der Abkühlungs- oder Erwärmungsgeschwindigkeit* eines mit der polymorphen Substanz gefüllten Gefässes in einem Luftraum von constanter Temperatur, wobei sich die Umwandlung durch eine Verzögerung bez. völligen Stillstand der Temperaturänderung zu erkennen gibt. Diese Methode ist besonders von Bellati und Romanese (z. B. beim Studium des tetramorphen Ammoniumnitrats) angewendet worden. Es ergab sich dabei stets, dass die Temperatur, bei welcher die Umwandlung eintritt, beim Vorgange der Erwärmung höher liegt als beim Vorgange der Abkühlung. Dies erklärt sich durch eine der Ueberkaltung oder dem Siedeverzug von Flüssigkeiten ganz analoge Verzögerung der Umwandlung, welche die genaue Bestimmung der Umwandlungstemperatur zweier fester Modificationen immer sehr erschwert und sich besonders bei dieser Beobachtungsmethode geltend macht.

Bisweilen ist diese Verzögerung so stark, dass während der Umwandlung eine Umkehrung des Temperaturganges zu beobachten ist (analog wie beim Erstarren überschmolzener Körper).

2. *Beobachtung der Aenderung der optischen Eigenschaften.* In Fällen, wo die polymorphen Modificationen verschiedene *Färbung* besitzen, wie z. B. bei HgJ_2, kann man die Umwandlung sehr bequem an der Farbenänderung erkennen. Im allgemeinen ist jedoch Beobachtung im polarisirten Lichte erforderlich, wobei der Eintritt der Umwandlung an dem Auftreten oder Verschwinden der Doppelbrechung, oder an der Aenderung ihrer Stärke oder der Auslöschungsrichtungen zu erkennen ist. — Dieses Verfahren kann auf geringe Substanzmengen angewendet werden und gestattet, wenn für zuverlässige Temperaturmessung gesorgt und die Vorsichtsmaassregel, die beiden Modificationen miteinander in Berührung zu bringen, beobachtet wird, eine recht genaue Bestimmung der Umwandlungstemperatur. Es ist vom Verf. vorzugsweise angewendet worden; das dabei zur Erwärmung der Präparate benutzte Luftbad war im wesentlichen in derselben Weise construirt, wie der bekannte von R. Fuess als Attribut des Reflexionsgoniometers hergestellte Erhitzungsapparat.

3. *Bestimmung der Löslichkeitscurve.* Die Curve, welche die Löslichkeit einer Substanz in irgend einem Lösungsmittel als Function der Temperatur darstellt, besitzt an der Stelle, wo die feste Substanz eine Umwandlung in eine andere Modification erleidet, einen Knick (d. h. eine plötzliche Richtungsänderung ihrer Tangente), wie die mechanische Wärmetheorie lehrt. Daher können auch Löslichkeitsbestimmungen zur Ermittelung der Umwandlungstemperatur dienen. Diese Methode hat der Verf. beim Ammoniumnitrat angewendet, wo sie befriedigende Resultate ergab. —

Wegen der Einzelheiten der Beobachtungen des Verf., welche im mineralogischen Institut zu Göttingen ausgeführt wurden, muss hier auf das Original verwiesen werden. Nachstehende Tabelle enthält die bezüglich der Umwandlungstemperaturen gewonnenen Resultate; darin bedeutet t_e die bei der Erwärmung, t_a die bei der Abkühlung beobachtete Umwandlungstemperatur, welche infolge der Trägheit der Zustandsänderung mehr oder weniger differiren.

Substanz	Umwandlungstemperatur	Beobachtungsmethode (bezeichnet wie oben)
Quecksilberjodid	130,2°—124,5°	1.
	t_e = 129,3° t_a = 126,3°	2.
Silberjodid	t_e = 146,9°, t_a = 145,4°	2.
Kaliumnitrat	t_e = 129,5°, t_a = 121,5°	1.
	t_e = t_a = 129,5°	2.
Ammoniumnitrat		
1. u. 2. Modification	t_e = 35°, t_a = 31°	1.
	t_e = t_a = 32,4°	2.
	ca. 35°	3.
2. u. 3. „	t_e = 86,5°, t_a = 82,5°	1.
	t_e = 82,8°, t_a = 82,7°	2.
	ca. 83°	3.
3. u. 4. „	t_e = 125,5°, t_a = 123,5	1.
	t_e = t_a = 125,6°	2.
Silbernitrat*	t_e = 159,7° t_a = 159,2°	2.
Rubidiumnitrat*		
1. u. 2. Modification	t_e = t_a = 161,4°	2.
2. u. 3. „	t_e = 219,3°, t_a = 218,9°	2.
Boracit	t_e = t_a = 265,2°	2.
Perchloräthan*		
1. u. 2. Modification	t_e = 46,6—45,1°, t_a = 43,1°	2.
2. u. 3. „	t_e = t_a = 71,1°	2.
Tetrabrommethan*	t_e = t_a = 46,1°	2.
Zweifache Uranyl-Doppelacetate:		
1. Kupfersalz*	t_e = t_a = 93,8°	2.
2. Nickelsalz*	t_e = t_a = 88,8°	2.
3. Kobaltsalz*	t_e = 73,1°, t_a = 73,0°	2.
4. Zinksalz*	t_e = t_a = 95°	2.

Bei den mit * bezeichneten Substanzen sind die Umwandlungstemperaturen vom Verf. zum ersten Male bestimmt worden. Ganz unbekannt war noch die Trimorphie des Ru-

bidiumnitrats. Dasselbe krystallisirt bei gewöhnlicher Temperatur hexagonal mit schwacher positiver Doppelbrechung, wird bei 161,4° optisch isotrop und bei 219° wieder doppelbrechend; in umgekehrter Reihenfolge kann man die Umwandlung an einem zwischen zwei Objectgläsern hergestellten Schmelzflusse unter dem Mikroskop beobachten. Bei den zweifachen Uranyldoppelacetaten ist ausser ihrer Dimorphie bemerkenswerth, dass nach den Beobachtungen des Verf. in den bei gewöhnlicher Temperatur bestehenden rhombischen (pseudohexagonalen) Krystallen sehr leicht Zwillingslamellen durch mechanische Einwirkung entstehen, aber nach Aufhören der letzteren sofort wieder verschwinden. — Endlich sei erwähnt, dass der Verf. beim HgJ_2 auch die specifischen Wärmen und die Umwandlungswärme der beiden Modificationen nach der Mischungsmethode bestimmt hat. Es ergab sich die mittlere specifische Wärme

der rothen Modification zwischen 22° und 131°: = 0,0422 Cal.
„ „ „ „ 127° „ 150°: = 0,0418 „
und die Umwandlungswärme = 1,1516 „

F. P.

Akustik.

36. ***V. Urbantschitsch.*** *Ueber den Einfluss schwacher Schalleinwirkungen auf die akustische Empfindungsschwelle* (Arch. f. Ohrenheilk. **33**, p. 186. 1893). — Verf. gibt eine experimentelle Untersuchung der Hyperacusis Willisii, d. h. der seit langer Zeit (1680) bekannten Erscheinung, dass Schwerhörige unter der Einwirkung selbst sehr starker Schallreize gesteigerte Hörfähigkeit erlangen. Zweck der Untersuchung ist, zu unterscheiden zwischen den beiden Erklärungsweisen des Phänomens. Als Ursache wurde nämlich entweder angesehen verbesserte Schwingungsfähigkeit des Schallleitungsapparates, oder centrale Steigerung der Schallempfindlichkeit. Verf. entscheidet sich für die letztere Erklärung (Steigerung der akustischen Empfindungsschwelle), da die erstere mit verschiedenen an normal- und schwerhörigen Personen gesammelten Versuchsresultaten nicht vereinbar sei. So wurde z. B. bei Belastung der Gehörknöchelchen und Labyrinthfenster durch in Glycerin ge-

tauchte Tampons, obgleich dabei „die Schwingungsfähigkeit dieser aufgehoben oder wenigstens sehr bedeutend gehemmt“ war, Besserhören im Geräusch beobachtet, während andererseits auch bei normalen Gehörorganen Hörbesserung durch Schalleinwirkungen auftritt und endlich die so hervorgerufene Gehörsteigerung auch nach dem Fortfall der Schalleinwirkung nachweisbar sein kann; Erscheinungen, die sämmtlich auf eine Steigerung der centralen Erregbarkeit hinweisen (Naturw. Rundsch. 8 (4), p. 49. 1893). Mnn.

Wärmelehre.

37. ***D. Mazzotto.*** *Eine Modification am Luftthermometer* (N. Cim. (3) 29, p. 142—147. 1891; Rivista Scient. indstr. 23, p. 174—179. 1891). — An Stelle des festen Arms des Jolly'schen Luftthermometers nimmt Verf. ein aufrecht stehendes U-förmiges Rohr, an dessen einem Schenkel die Kugel angeschlossen ist. Der andere Schenkel, oben mit einem Hahn verschliessbar und als Barometer zu gebrauchen, wird direct zur Messung der Druckdifferenzen benutzt. Unmittelbar unterhalb der Einstellungsmarke des Thermometers ermöglicht ein Dreiweghahn eine Verbindung nach Aussen zur Einleitung trockener Luft und eventuellen Vergrösserung oder Verringerung des Luftquantums. R. W.

---

38. ***A. Mahlke.*** *Verwendung der flüssigen Kohlensäure zur Herstellung hochgradiger Quecksilberthermometer* [Mittheil. aus d. Phys.-Techn. Reichsanstalt] (Ztschr. f. Instrumentenk. 12, p. 402—404. 1892). — Das in Jena neuerdings hergestellte Thermometerglas No. 59^{III} bleibt noch bis ca. 550^0 so hart, dass es die Verwendung von Quecksilberthermometern bis zu dieser Temperatur zulässt, wenn es mit einem indifferenten Gase unter hohem Druck gefüllt wird. An Stelle des von Schott vorgeschlagenen Stickstoffs wurde in der Reichsanstalt Kohlensäure von ca. 20 Atm. benutzt. Bei Anwendung der käuflichen flüssigen Kohlensäure wird dadurch die Anwendung von Druckpumpen und die Herstellung des Stickstoffs um-

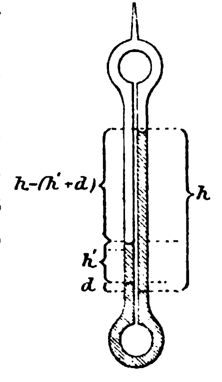
gangen; die bei Zimmertemperatur eine Spannung von ca. 50—60 Atm. besitzende Kohlensäure wurde zunächst in einen mit Hahn versehenen Recipienten eingelassen, um den Druck auf ca. 20 Atm. verringern zu können; die in den Thermometercapillaren enthaltene Luft wird durch successsives Ein- und Ausströmenlassen der getrockneten Kohlensäure entfernt. Auf diese Weise hergestellte Thermometer haben sich bis zu 550° durchaus bewährt. W. J.

---

39. ***H. Pellat.*** *Definition und Bestimmung des kritischen Punktes* (J. d. Phys. (3) **1**, p. 225—231. 1892). — An Hand eines Diagrammes mit den von Andrew's bestimmten Isothermen der Kohlensäure legt der Verf. dar, dass den Namen „kritische Temperatur" nur diejenige Temperatur T_c verdient, deren Isotherme in einem bestimmten Punkte einen Wendepunkt mit horizontaler Tangente aufweist. Nur die Werthe von Temperatur, Druck und Volumen in dem so definirten kritischen Punkte sind von allgemeinem Interesse und gehen in die Zustandsgleichungen eines Stoffes ein. Weiter wird ausgeführt, wie die Temperatur T_c durchaus nicht zusammen zu fallen braucht mit der Cagniard-Latour'schen Temperatur t_c, bei der die Trennungsfläche von Flüssigkeit und Dampf verschwindet. Im Gegentheile die Cailletet- und Colardeau'schen Versuche über das Fortbestehen von Flüssigkeit und Dampf mit verschiedenen Dichten auch jenseits der Temperatur, bei welcher der Meniscus aufhört (vide Beibl. **14**, p. 107. 1890), gestatten den Schluss, dass $t_c < T_c$ sein muss. Wie gross die Differenz der Werthe von t_c und T_c ist, kann ermittelt werden durch vergleichende Beobachtungen über das Verschwinden des Meniscus in Röhren, welche mit verschiedenen Mengen derselben Substanz beschickt sind. Die Temperatur T_c dagegen erhält man mit Zuverlässigkeit nur auf die Andrews'sche Methode, auf dem jüngst (vide Beibl. **16**, p. 70. 1892) von Cailletet und Colardean beim Wasser befolgten Wege oder durch directe Messung der specifischen Volumina von Flüssigkeit und gesättigtem Dampf bis in die Nähe des kritischen Punktes. D. C.

---

40 u. 41. ***G. Zambiasi.*** *Ueber den kritischen Punkt und seine Begleiterscheinungen* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) 1, 2. sem., p. 423—431. 1892). — *Ueber den kritischen Punkt und die Erscheinung des Verschwindens des Meniscus beim Erhitzen einer Flüssigkeit unter constantem Volumen* (Ibid. (5) 2, 1. sem., p. 21—27. 1893). — Ueber die Auffassung des kritischen Punktes und seine Kennzeichen herrscht noch keine Uebereinstimmung. Zur Entscheidung zwischen den verschiedenen Auffassungen hat der Verf. mit sorgfältig gereinigtem Aether folgende Versuche angestellt.



1. Der beistehend skizzirte, der 0-Röhre von Cailletet und Collardeau nachgebildete Apparat wurde in seinem unteren Theile mit Hg und darüber in den beiden Zweigen mit ungleichen Mengen Aether beschickt und in einem Oel- und Luftbade erhitzt Die Niveaudifferenz der beiden Quecksilberkuppen wurde bei verschiedenen Temperaturen abgelesen. Folgendes sind die auf gleiche Temperaturen reducirten Niveaudifferenzen bei vier mit verschiedenen anfänglichen Niveaudifferenzen vorgenommenen Versuchen:

Temperatur	Niveaudifferenzen in mm.			
	1. Versuch	2. Versuch	3. Versuch	4. Versuch
140°	3,27	3,40	0,90	2,83
145	3,18	3,32	0,89	2,78
150	3,07	3,21	0,88	2,70
155	2,96	3,10	0,87	2,62
160	2,84	2,98	0,85	2,54
165	2,70	2,84	0,83	2,41
170	2,53	2,66	0,81	2,28
175	2,32	2,48	0,78	2,10
180	2,05	2,18	0,72	1,87
185	1,71	1,84	0,63	1,50
190	1,20	1,37	0,50	1,05
193	0,82	0,92	0,34	0,68
195	0,47	0,53	0,17	0,32
196	0,00	0,00	0,00	0,00

Die Tabelle ergibt Folgendes: Das Verschwinden der Meniscen (das völlig scharf zu erkennen war) an der freien Aetheroberfläche trat jedesmal bei 193° ein, während die

Niveaudifferenz der beiden Quecksilberkuppen erst bei 196° verschwand. Analoges hatte schon Cailletet beobachtet. Eine Bestätigung liefert ferner die vom Verf. beobachtete Thatsache, dass die beiden Aethermeniscen, die vor dem Verschwinden eine constante Distanz bewahrt hatten, bei nachheriger Abkühlung in derselben Distanz oder aber auf gleichem Niveau wiedererschienen, je nachdem die Abkühlung sofort erfolgte oder erst nachdem die Temperatur bereits um einige weitere Grade gestiegen war. Die Tabelle zeigt ferner, dass die Niveaudifferenz der Quecksilberkuppen zuerst langsam, dann rascher abnimmt, was angenähert dem Gang des Dichteunterschieds zwischen Flüssigkeit und Dampf entspricht. Seien D_l, D_v und D_m resp. die Dichten der Flüssigkeit, des Dampfes und des Quecksilbers, h und h' die Höhen der beiden Aethersäulen und d die Niveaudifferenz der Quecksilberkuppen, so ist, wie aus der Figur ersichtlich

$$h D_l = d D_m + h' D_l + \{h - (h' + d)\} D_v \quad \text{oder}$$
$$(h - h')(D_l - D_v) = d D_m - d D_v .$$

dD_v ist jedenfalls sehr klein, $h - h'$ nahe constant, also die Dichtedifferenz der Niveaudifferenz d der Quecksilberkuppen angenähert proportional. $D_l - D_v = 0$ ist dann die Definition des kritischen Zustandes, die der Verf. jedoch nicht experimentell nachweisen konnte.

2. Sieben theilweise mit flüssigem Aether, theilweise mit Aetherdampf gefüllte Röhren wurden gesondert erhitzt. Bei der Füllungstemperatur (18°) betrug das Verhältniss des Volumens der Flüssigkeit (v) zu dem des Dampfes (v') resp.

$$\frac{v}{v'} = \frac{1}{4}, \frac{2}{5}, \frac{1}{2}, \frac{6}{11}, \frac{4}{5}, \frac{9}{10}, \frac{7}{5}.$$

In Nr. 1 verwandelte sich der Aether beim Erhitzen vollständig in Dampf, in Nr. 7 füllte die Flüssigkeit nach und nach die ganze Röhre aus, in den übrigen stieg der Meniscus zuerst und verschwand schliesslich. Die Grenzverhältnisse der Anfangsvolumina v/v', zwischen welchen das Verschwinden des Meniscus möglich ist, sind demnach: Minimum $^1/_4$ bis $^2/_5$, Maximum $^9/_{10}$ bis $^7/_5$.

3. Mehrere Röhren mit verschiedenen Anfangsverhältnissen v/v' wurden in gemeinsamem Bade gleichzeitig langsam erhitzt

und die Reihenfolge des Verschwindens des Meniscus beobachtet. Ein solcher Versuch mit drei Röhren, bei welchen $v/v' = {}^2/_5, {}^1/_2, {}^4/_5$, ergab Folgendes: Der Meniscus verschwand zuerst, bei 189,8°, in Nr. 3, nach 44″ bei 190° in Nr. 2 und nach weiteren 53″ bei 190,3° in Nr. 1. Bei der Abkühlung trat der Meniscus in umgekehrter Reihenfolge mit den Intervallen von resp. 38″ und 31″ wieder hervor.

Demnach ist die Temperatur, bei welcher der Meniscus verschwindet, für einen und denselben Körper je nach der in ein gegebenes Volumen eingeschlossenen Menge desselben verschieden; sie wächst mit abnehmendem Verhältniss v/v' und erreicht ihr Maximum bei dem Minimum dieses Verhältnisses, für welches der Meniscus überhaupt noch verschwinden kann; dieses Maximum tritt beim kritischen Punkte ein und ist mit der kritischen Temperatur identisch. Sind d und d', v und v' resp. Dichte und Volumen von Flüssigkeit und Dampf des in dem Rohrvolumen V eingeschlossenen Totalquantums m, also

$$vd + v'd' = m; \quad v + v' = V, \quad \text{so folgt} \quad \frac{v}{v'} = \frac{m - d'V}{dV - m}.$$

Ist $m < d'V$, so erfüllt die ganze Masse die Röhre als ungesättigter Dampf, bei $m > dV$ dagegen als comprimirte Flüssigkeit. $d'V < m < dV$ bedeutet, dass Flüssigkeit und Dampf gleichzeitig vorhanden sind, ein Zustand, der bei $m = dV = d'V$ oder $d = d' = m/V$ in den kritischen übergeht. Der Verf. schliesst daher, dass das Verschwinden des Meniscus dann und nur dann beim kritischen Punkte eintritt, wenn das Volumen des Recipienten zugleich das kritische Volumen der eingeschlossenen Masse ist, dagegen schon bei niedrigerer Temperatur, wenn jenes Volumen grösser ist als dieses. Die gemachten Beobachtungen betreffen nur Zustände in der Nähe des kritischen, zu dessen Charakterisirung es der Coincidenz zweier kritischen Elemente bedarf. Der Verf. schlägt die Untersuchung des kritischen Zustandes mit Hülfe eines Apparates vor, welcher dem beschriebenen ähnlich, aber mit einer Vorrichtung zur Regulirung des Volumens versehen ist.

B. D.

---

42. ***J. P. Kuenen.*** *Messungen über die Oberfläche von van der Waals für Gemische von Kohlensäure und Chlormethyl* (Ostw. Ztschr. 11, p. 38—48. 1893). — Die Abhandlung

ist ein Auszug aus des Verf. Inauguraldissertation (Leiden 1892), über welche er selbst in Beibl. **16**, p. 501 Bericht erstattet hat.

Kčk.

---

43. ***A. Bartoli* und *E. Stracciati*.** *Ueber die Veränderlichkeit der specifischen Wärme des Wassers zwischen 0° und + 32°* (Nuovo Cimento (3) **32**, p. 19—38, 97—112, 215—238. 1892). — Die bisherigen Bestimmungen der specifischen Wärme des Wassers bei verschiedenen Temperaturen gründen sich nach den Verf. zum Theil auf eine zu geringe Anzahl von Versuchen, zum Theil verlieren sie deshalb an Werth, weil die verwendeten Thermometer nicht mit dem Gasthermometer verglichen wurden. Die Verf. haben die genannte Grösse nach 3 verschiedenen Methoden aufs neue bestimmt: 1. nach Regnault durch Einbringen einer Anzahl kleiner Metallkugeln (Platin; Kupfer in grösseren und kleineren Kugeln, letztere vergoldet; Zinn; Silber; Blei), welche auf 100° erhitzt sind und deren specifische Wärme für alle Temperaturen zwischen 0° und 100° genau bekannt ist, in das Wasser des Calorimeters. 2. und 3. mit auf 0° abgekühltem oder auf verschiedene Temperaturen erhitztem Wasser statt der Metallkugeln. Die Versuche, über 2000, umfassten einen Zeitraum von 9 Jahren. Es wurden 27 Thermometer (4 aus hartem Glase von Tonnelot, identisch mit denen des Bureau International, 4 weitere Normalthermometer, 4 von Geissler und 14 Calorimeterthermometer von Baudin, sämmtlich in Fünfzigstelgrade getheilt, endlich ein in Hundertstelgrade getheiltes von Tonnelot) verwendet, welche schon mehrere Jahre zuvor hergestellt waren und darum einen nahezu constanten Nullpunkt hatten; die Correctionen für Calibrirung, für äusseren und inneren Druck, das Fundamentalintervall und die Reduction auf das Gasthermometer wurden sorgfältig ermittelt.

Der calorimetrische Apparat ist der bekannte: Zur Erhitzung der Metallkugeln dient ein doppelwandiger Cylinderkessel, durch dessen Neigung sie in das Calorimeter fallen. Letzteres, identisch mit dem von Berthelot, besteht aus einem nach aussen vollkommen polirten quadratischen Gefäss aus dünnem Platin-, Nickel- oder Messingblech innerhalb eines versilberten Kupfergefässes, welches auf Korkstützen in einem doppelwandigen Zinkgefäss ruht, dessen Hohlraum mit Wasser

gefüllt ist. Die Rührvorrichtung, aus dem gleichen Metall wie das Calorimeter, enthält zugleich einen Korb, der die Metallkugeln aufnimmt und am Contact mit dem Boden des Calorimeters verhindert. Der Wasserinhalt des Calorimeters betrug 150 gr bis 8 kgr, das Gewicht der Metallkugeln 118 bis 2830 gr; die Anfangstemperatur des Wassers war möglichst derjenigen der Umgebung gleich und die Temperaturerhöhung betrug nur wenige Grade. (Betreffs der Einzelheiten der Beobachtungsdaten und Correctionen muss auf das Original verwiesen werden). Bestimmt wurde zunächst die mittlere specifische Wärme $m_{100,T}$ des Metalls zwischen 100° und der Endtemperatur T mit der mittleren specifischen Wärme des Wassers zwischen den Anfangs- und Endtemperaturen t und T als Einheit. Es ist dann, wenn statt dessen die specifische Wärme des Wassers bei 15° die Einheit bildet und die specifische Wärme $M_{100,T}$ des Metalls zwischen 100° und T, sowie diejenige $C_{T,t}$ des Wassers zwischen T und t hierauf bezogen sind: $C_{T,t} = M_{100,T} / m_{100,T}$.

$M_{100,T}$ berechnen die Verf. für jedes Metall nach den von ihnen, sowie von Violle und Naccari gegebenen Formeln; sie erhalten so $C_{T,t}$ bis auf einen für jedes Metall verschiedenen constanten Factor α; sie setzen $C_{T,t} = C_\vartheta$ (wo $\vartheta = (T + t) / 2$) und beseitigen α, indem sie aus den Werthen von $\log \alpha C_\vartheta$ eine Curve constriren und $C_{15^\circ} = 1$ setzen. Auf solche Weise werden die specifischen Wärmen für jede Temperatur zwischen 0° und 31° bestimmt; die Werthe fallen zwar je nach dem Metall beträchtlich verschieden aus, zeigen aber bei allen den gleichen Verlauf: von 0° aus nimmt die specifische Wärme bis zu einer gewissen Temperatur (die bei jedem Metall verschieden ist) ab und von da an regelmässig zu. Dass im Gegensatz zu dieser Regelmässigkeit frühere Beobachter so schwankende Resultate fanden, schreiben die Verf. der mangelnden Correction für die Verschiebung des Nullpunkts und der fehlenden Reduction auf das Gasthermometer bei jenen Beobachtungen zu.

Nach dem zweiten obengenannten Verfahren — Mischung von Wasser von 0° mit demjenigen des Calorimeters — haben die Verf. gleichfalls eine Anzahl Bestimmungen vorgenommen, die zunächst wieder Mittelwerthe lieferten, aus welchen die wahren Werthe ähnlich wie bei den Metallen abgeleitet werden. Die Resultate sind:

ϑ	C_ϑ aus Versuchen mit Wasser	C_ϑ aus Versuchen mit Metallen	C_ϑ Mittel aus vorigen	$C_{0,\vartheta}$ aus vorigem Mittel
0	1,00 777	1,00 551	1,00 664	
1	1,00 696	1,00 506	1,00 601	1,00 632
2	1,00 626	1,00 460	1,00 543	1,00 602
3	1,00 561	1,00 417	1,00 489	1,00 573
4	1,00 496	1,00 374	1,00 435	1,00 545
5	1,00 434	1,00 333	1,00 388	1,00 518
6	1,00 374	1,00 289	1,00 331	1,00 491
7	1,00 318	1,00 249	1,00 283	1,00 465
8	1,00 256	1,00 211	1,00 233	1,00 439
9	1,00 205	1,00 175	1,00 190	1,00 414
10	1,00 157	1,00 140	1,00 149	1,00 389
11	1,00 113	1,00 109	1,00 111	1,00 366
12	1,00 078	1,00 077	1,00 078	1,00 343
13	1,00 048	1,00 047	1,00 048	1,00 321
14	1,00 023	1,00 022	1,00 023	1,00 301
15	1	1	1	1,00 282
16	0,99 982	0,99 985	0,99 983	1,00 264
17	0,99 968	0,99 969	0,99 968	1,00 247
18	0,99 961	0,99 957	0,99 959	1,00 231
19	0,99 954	0,99 949	0,99 951	1,00 216
20	0,99 949	0,99 946	0,99 947	1,00 203
21	0,99 947	0,99 953	0,99 950	1,00 191
22	0,99 949	0,99 962	0,99 955	1,00 180
23	0,99 954	0,99 974	0,99 964	1,00 171
24	0,99 970	0,99 996	0,99 983	1,00 162
25	0,99 986	1,00 025	1,00 005	1,00 155
26	1,00 005	1,00 058	1,00 031	1,00 150
27	1,00 032	1,00 097	1,00 064	1,00 146
28	1,00 053	1,00 144	1,00 098	1,00 144
29	1,00 085	1,00 201	1,00 143	1,00 143
30	1,00 111	1,00 264	1,00 187	1,00 144
31	1,00 145	1,00 337	1,00 241	1,00 147

Die gefundenen Werthe werden mit grosser Annäherung durch die Formel

$$C_t = 1{,}006\,630 - 0{,}000\,593\,962\,t + 0{,}000\,004\,338\,650\,t^2 + 0{,}000\,000\,425\,520\,t^3 - 0{,}000\,000\,002\,819\,t^4$$

dargestellt, deren Brauchbarkeit die Verf. schliesslich noch an einer Reihe von Versuchen mit dem dritten Verfahren — Mischung von Wasser verschiedener Temperaturen mit demjenigen des Calorimeters — nachweisen. B. D.

44. **N. Hesehus.** *Ueber einige besondere Formen von Hagelkörnern, beobachtet im Südwesten Russlands 1891* (J. d. russ. Ges. 24 (2), p. 158—160. 1892). — Im Anschluss an seine

früheren Mittheilungen (Beibl. 16, p. 141) lenkt der Verf. die Aufmerksamkeit auf die Beschreibung einer Reihe neuer Arten von Hagelkörnern (meteorologische Rundschau von Prof. Klossowsky). Es wurden in zahlreichen Fällen hohle und mit Wasser gefüllte Hagelkörner beobachtet; dieselben tragen auf ihrer Oberfläche trichterförmige Vertiefungen, die manchmal mit dem inneren Hohlraum zusammenhängen. Aehnliche Hohlräume und trichterförmige Vertiefungen wurden an Antimontropfen, die ebenfalls unter Volumenvermehrung erstarren, beobachtet. G. T.

---

45. ***De Forcrand.*** *Ueber die Constitution der Alkaliphenolhydrate* (C. R. 116, p. 437—439. 1893). — Das thermische Studium führt bezüglich der Constitution zu denselben Schlüssen, zu der Verf. früher gelangt ist (C. R. 116, p. 192. 1893). Die Lösungswärmen betragen für $C_6H_5NaO.3H_2O = 0{,}94$ Cal., für $C_6H_5NaO.5H_2O = -4{,}29$ Cal., für $C_6H_5KO.2H_2O = 0{,}12$ Cal. (in 4 l Wasser). M. L. B.

---

46. ***Th. Ewan* und *W. R. Ormandy.*** *Eine Methode zur Messung der Dampfdrucke von Lösungen* (J. Chem. Soc. 61, p. 769—781. 1892). — Es handelt sich um die wohl schon mehrfach angewandte Methode von Taupunktsbestimmungen mit dem Regnault'schen Hygrometer in einem geschlossenen Gefässe, das unten die zu prüfende Lösung enthält (vgl. das Referat über die Arbeit von Charpy, Beibl. 15, p. 18. 1891). Das Erscheinen des Niederschlages wurde an einer polirten Silberkappe beobachtet, deren Beleuchtung mit Lampe und Linse geschah. Der ganze Apparat stand in einem grossen Wasserbade, dessen Temperatur ebenso wie die des durch einen Aspirator gekühlten Aethers im Hygrometer auf hundertstel Grade genau mit Sicherheit geschätzt werden konnte.

Zunächst untersuchten, die Verf. die Dampfspannung über Kochsalzlösungen im Temperaturintervalle 15° bis 21°. Die erhaltenen Werthe stimmten recht gut mit den aus den Messungen von Dieterici, Tammann und Emden graphisch interpolirten Zahlen.

Weiter wurden Kupferchloridlösungen zwischen 14,3° und 21° geprüft. Um eine Beurtheilung der Leistungsfähigkeit der

angewandten Versuchsmethode zu gestatten, sei ein Theil der Tabelle über die Kupferchloridexperimente hergesetzt:

s	t	t'	b	b'	Zahl der Taupunktablesungen	Grösst. Unterschied zwisch. 2 Ablesungen
0,0169	21,023	20,924	18,521	18,410	3	0,01°
0,0323	21,010	20,810	18,506	18,282	2	0,01°
0,0560	21,005	20,640	18,501	18,092	2	0,01°
0,0805	20,967	20,322	18,458	17,741	3	0,02°
0,1299	20,920	20,074	18,405	17,472	3	0,03°
0,2018	20,930	19,507	18,417	16,868	4	0,07°
0,2480	20,900	19,001	18,383	16,347	2	0,02°
0,2945	21,040	18,817	18,522	16,162	3	0,04°
0,4398	20,970	17,567	18,462	14,946	2	0,01°

Aus ihren Dampftensionszahlen für das Kupfersalz berechneten die Verf. nach der Kirchhoff'schen Theorie die Verdünnungswärmen. Wie zu erwarten stand, waren die Differenzen mit den von J. Thomson direct beobachteten Werthen nicht unbedeutend; sehr kleine Fehler in den Dampfdruckbestimmungen haben schon einen erheblichen Einfluss auf die Beträge der Verdünnungswärmen. Bei umgekehrter Berechnung der Dampfdrucke aus den Verdünnungswärmen fanden die Verf. befriedigende Uebereinstimmung. D. C.

47. ***S. Tanatar.*** *Zwei Modificationen der Monochloressigsäure* (J. d. russ. Ges. 24 (1), p. 694—698. 1892). — Die Umwandlungswärme der bei 52° C. schmelzenden Modification in die bei 63° C. schmelzende beträgt 0,656 Cal. Die Lösungswärme der bei 52° schmelzenden − 2,77 Cal. unterscheidet sich von der bei 63° schmelzenden − 3,47 Cal. um 0,70 Cal., also um fast eben so viel, als die Umwandlungswärme der ersten in die zweite beträgt. Die Gefrierpunkte der Lösungen beider Modificationen sind identisch. G. T.

48. ***Svante Arrhenius.*** *Bemerkungen zu E. Wiedemann's Aufsatz „Ueber Neutralisationswärme“* (Ostw. Ztschr. f. phys. Chem. 8 (4), p. 419—424. 1891). — Der Verf. wendet sich gegen eine Arbeit von E. Wiedemann (Sitzungsber. d. phys. med. Societät zu Erlangen, Febr. 1891). In derselben wird versucht, die Unabhängigkeit der Neutralisationswärme von der Natur

der angewandten Säure und Basis ohne Berücksichtigung der Dissociationstheorie zu erklären; und zwar wird der Beweis geführt unter der Annahme, dass gleiche Wärmeentwickelungen auftreten, wenn bei analogen Verbindungen beispielsweise Brom an die Stelle von Chlor tritt.

Wie der Verf. auf Grund einer Reihe von thermochemischen Daten zeigt, trifft diese Annahme aber in weitaus den meisten Fällen nicht zu; ausserdem betont er, dass die von E. Wiedemann gegebene Erklärung keine Auskunft geben kann über die Veränderlichkeit der Neutralisationswärme mit dem Dissociationszustande der reagirenden Körper.

E. Wiedemann hatte ferner aus den Versuchen des Verf. berechnet, dass die Dissociationswärme des Wassers bei 335° gleich Null wird, und hieraus geschlossen, dass das Wasser bei dieser Temperatur schon zersetzt sein müsste, während doch die Zersetzungstemperatur erst bei 2000° läge.

Dazu bemerkt der Verf., dass sowohl aus der Erfahrung als auch aus der Theorie hervorgehe, dass ein Körper nicht zerfallen sein muss, wenn die Dissociationswärme Null wird. Uebrigens sei das Wasser selbst bei 2000° noch nicht vollkommen zersetzt.

In einer Schlussbemerkung wird hinzugefügt, dass E. Wiedemann die electrische Dissociation des Wassers in H und OH verwechsele mit der Dissociation in Wasserstoff und Sauerstoff.

Bl.

---

49. ***Franz Freyer und Victor Meyer.*** *Ueber die Entzündungstemperatur explosiver Gasgemische* (Ztschr. f. phys. Chem. **11**, p. 28—37. 1893). — Die vor einiger Zeit über die Explosionstemperatur von Wasserstoffknallgas angestellten Versuche (Beibl. **16**, p. 657) hatten ergeben, dass die Entzündungstemperatur dieses Gases verschieden ist, je nachdem es in ruhendem oder langsam strömenden Zustande erhitzt wird. Es wurden nun auch andere explosive Gasgemische in den Kreis der Untersuchung gezogen und die Entflammungspunkte der Mischungen von Sauerstoff mit Methan, Aethan, Aethylen, Kohlenoxyd und Schwefelwasserstoff ermittelt. Die Mischung geschah in äquivalenten Mengenverhältnissen, z. B. 1 Vol. Methan mit 2 Vol. Sauerstoff: $CH_4 + 2\,O_2 = CO_2 + 2\,H_2O$, und die Versuche wurden einerseits in geschlossenen Gefässen,

andererseits bei freiem Strömen der Gasgemische angestellt. Ferner wurde noch das Verhalten eines sauerstofffreien explosiven Gasgemisches, des Chlorknallgases, studirt. Alle Gasgemische wurden feucht angewendet. In der nachfolgenden Tabelle sind die erhaltenen Resultate übersichtlich zusammengestellt:

		Explosionstemperaturen: bei freiem Strömen	Explosionstemperaturen: in geschloss. Gefässen
Wasserstoff	gemischt mit der äquivalenten Menge Sauerstoff	650—730°	530—606° [1]
Methan		650—730°	606—650°
Aethan		606—650°	530—606°
Aethylen		606—650°	530—606°
Kohlenoxyd		650—730°	650—730°
Schwefelwasserstoff		315—320°	250—270°
Chlorknallgas		430—440°	240—270°

Da das verschiedene Verhalten der Gasgemische in geschlossenen Gefässen und in strömendem Zustande durch den verschiedenen Druck bedingt sein konnte, wurden zur Klärung dieser Frage noch weitere Versuche angestellt, die indessen die Unhaltbarkeit dieser Annahme darlegten: denn in offenen Kugeln befindliches Wasserstoffknallgas explodirte in dem gleichen Temperaturintervall (530—606°) wie in Kugeln eingeschmolzenes. Verf. meinen, dass vielleicht die Bildung von Wirbeln, die sich in ruhenden und strömenden Gasen verschiedenartig fortpflanzen, die Ursache für das verschiedene Verhalten ausmachen. M. L. B.

---

50. ***Harold B. Dixon.*** *Die Explosionsgeschwindigkeit von Gasen* (Phil. Trans. of the Roy. Soc. of London Vol. **184 A**, p. 97—188. 1893; Chem. News **67**, p. 39. 1893 und Proc. of the Roy. Soc. **52**, p. 451—453. 1893). — 1. Berthelot's Messungen über die Explosion von Gasgemischen werden bestätigt. Die Geschwindigkeit der Explosionswelle ist für jede Mischung constant und oberhalb einer gewissen Grenze unabhängig vom Durchmesser der Röhre.

2. Die Schnelligkeit der Explosion ist nicht vollkommen unabhängig von der Anfangstemperatur und dem Anfangsdruck der Gase. Mit steigender Temperatur fällt sie, mit steigendem

1) Krause und V. Meyer, Lieb. Ann. **264**, p. 85.

Druck wächst sie; aber oberhalb eines gewissen Druckes scheinen Druckänderungen keine Wirkung mehr zu haben.

3. Bei der Explosion von Kohlenoxyd und Sauerstoff in einer langen Röhre hat die Gegenwart von Wasserdampf einen merkbaren Einfluss auf die Geschwindigkeit. Aus Messungen über die Explosionsgeschwindigkeit bei Gegenwart verschiedener Mengen von Wasserdampf hat sich ergeben, dass sowohl bei der hohen Temperatur der Explosionswelle, als auch bei der gewöhnlichen Verbrennung die Oxydation des Kohlenoxyds unter Beihilfe des Wasserdampfes bewirkt wird.

4. Indifferente Gase verzögern proportional ihrem Volumen und ihrer Dichte die Explosionswelle. Innerhalb weiter Grenzen übt ein Ueberschuss eines der verbrennbaren Gase die gleiche verzögernde Wirkung aus, wie ein indifferentes Gas von gleichem Volumen und gleicher Dichte.

5. Messungen der Explosionsgeschwindigkeit können in einzelnen Fällen zur Bestimmung des Verlaufes chemischer Reactionen benutzt werden. Bei der Explosion eines Gemisches einer flüchtigen Kohlenstoffverbindung mit Sauerstoff scheint der gasförmige Kohlenstoff zuerst zu Kohlenoxyd zu verbrennen, und erst dann verbrennt, wenn Sauerstoff im Ueberschuss ist, das soeben gebildete Kohlenoxyd zu Kohlensäure.

6. Die von Berthelot aufgestellte Theorie — dass in der Explosionswelle die Flamme mit der mittleren Geschwindigkeit der Verbrennungsproducte wandert — steht zwar in einigen Fällen mit den beobachteten Geschwindigkeiten im Einklang, gibt aber in andern keine Rechenschaft für die gefundenen Zahlen.

7. Es scheint wahrscheinlich, dass in der Explosionswelle

a) Die Gase bei constantem Volumen und nicht bei constantem Druck erhitzt werden;

b) Jede Gasschicht sich auf erhöhter Temperatur befindet, bevor sie verbrannt wird; dass ferner

c) Die Welle nicht allein durch die Bewegungen der verbrannten, sondern auch durch die der erhitzten aber noch unverbrannten Molecüle fortgepflanzt wird und

d) Falls das gesammte Gasvolumen durch die chemische Reaction geändert wird, eine Temperaturänderung dadurch verursacht wird, die auf die Schnelligkeit der Welle einwirkt.

8. In einem Gase von der mittleren Dichtigkeit und Temperatur, wie sie nach dieser Annahme sich berechnen, würde eine Tonwelle sich mit einer Geschwindigkeit fortpflanzen, die der beobachteten Explosionsgeschwindigkeit in allen den Fällen nahe kommt, wo die Verbrennungsproducte gasförmig waren.

9. Bei Mischungen, bei denen Wasserdampf gebildet wird, fällt die Explosionsgeschwindigkeit unter die für die Tonwelle berechnete. Aber wenn solche Mischungen reichlich mit einem indifferenten Gase verdünnt werden, so fallen berechnete und gefundene Geschwindigkeiten wieder zusammen. Es erscheint die Vermuthung angängig, dass bei den höhern Temperaturen die Verminderung der Explosionsgeschwindigkeit durch die Dissociation des Wasserdampfes, oder durch ein Anwachsen seiner specifischen Wärme, oder durch beide Ursachen hervorgebracht wird.

10. Die Fortpflanzung der Explosionswelle in Gasen muss von einem sehr hohen, kurz andauernden Druck begleitet sein. Dies geht auch aus den Versuchen von Mallard und Le Chatelier hervor. Möglicherweise können diese Druckwerthe aus der Kenntniss der Dichten der unverbrannten Gase und ihrer Explosionsgeschwindigkeiten berechnet werden. M. L. B.

---

51. ***N. Hesehus.*** *Ein Vorlesungsversuch zur relativen Messung der Wärmeleitung von Metallen nach der Methode von Ingenhouss* (J. d. russ. Ges. 24 (2), p. 153—155. 1892). — Um einem grösseren Auditorium die Verschiedenheit der Wärmeleitung in Stäben aus verschiedenen Metallen zu zeigen, bestrich der Verf. an einem Ende umgebogene Stäbe aus Kupfer, Messing und Eisen mit Paraffin, setzte die umgebogenen Enden in eine leere hochstehende Wanne so, dass die geraden Enden der Stäbe sich auf den Tisch stützten und die Stäbe die gleiche Neigung gegen die ebene Tischplatte hatten. Nachdem auf allen Stäben in gleicher Höhe Sättel, bestehend aus Paraffinstückchen, die mit Klammern aus dünnem Kupferblech an den Stäben lose gehalten wurden, gesetzt waren, wurde in die Wanne kochendes Wasser gegossen und dieselbe bei 100° durch Anzünden von Flammen erhalten. Alsbald setzen sich die Sättel in Bewegung und rutschen mit verschiedenen Geschwindigkeiten

bis zu verschiedenen Tiefen herab. Nach Herstellung des stationären Gleichgewichts verhalten sich die Quadrate der Sättelabstände von den erwärmten Stabenden, wie die Wärmeleitungscoefficienten der 3 Metallstäbe. G. T.

Optik.

52. ***Lord Rayleigh.*** *Ueber den Einfluss von Widerstandskörpern in rechtwinkliger Anordnung auf die Eigenschaften eines Mediums* (Phil. Mag. (5) **34**, p. 481—502. 1892). — Lord Rayleigh leitet die Lorenz-Lorentz'sche Gleichung ab (vgl. Beibl. **17**, p. 613). E. W.

53. ***J. H. Gladstone.*** *Note über einige neue Bestimmungen der Molecularrefraction und -dispersion* (Phil. Mag. **35**, p. 204—210. 1893). — 1. L. Mond und Nasini haben für H_α für $Ni(CO)_4$ die Molecularrefraction zu 57,7 bestimmt, die moleculare Dispersion zwischen γ und α zu 5,93.

Für $Fe(CO)_5$ findet der Verf. folgende Werthe: Molecularrefraction für H_α 68,5, für die moleculare Dispersion (γ—α) 6,6. Mond und Nasini gehen bei ihren Berechnungen von der Annahme aus, dass die Molecularrefraction von CO 8,4 ist, und erhalten für Ni 24,1 statt 9,9, den Werth in Salzen. Für Eisen würde sich analog 25,5 für die Linie A statt 11,6 ergeben.

Behalten die Metalle aber ihre eigentlichen Werthe bei, so muss die ausnehmend grosse Refraction und Dispersion in der Anordnung der CO gesucht werden. Gladstone schlägt, im Anschluss an Mond, folgende Formeln vor:

Ni
OC CO
OC CO

Fe
OC CO
OC CO
CO

In diesem Falle ergibt sich die Molecularrefraction (CO) aus der Nickelverbindung zu 11,9, aus der Eisenverbindung zu 11,3.

Die Atomdispersion von Ni und Fe muss ca. 0,5 für $\gamma-\alpha$ sein, also wird die Moleculardispersion CO ca. 1,3.

2) Neuere Bestimmungen der Refraction von Indium- und Galliumalaunen ergeben:

Indium	Atomgew. 113,4	$\frac{n-1}{d}$	0,121	R_A	13,7
Gallium	69,9		0,166		11,6

Die Zahlen sind niedriger als die früher erhaltenen. Die neueren Zahlen bestätigen für die Atomdispersionen den früheren Schluss, dass die Reihenfolge ist: Eisen (am höchsten), Chrom, Indium, Gallium, Aluminium.

3) In einer Tabelle stellt Verf. noch die Werthe der Atomrefraction für Schwefel zusammen, wie sie sich ergeben aus festem, flüssigem, gasförmigem, gelöstem Schwefel, aus CS_2, Cl_2S, Cl_2S_2, Br_2S_2, sie sind ca. 16 für die Linie C, die Atomdispersion ist für Schwefel bei allen Verbindungen nahezu die gleiche.

4) Für flüssigen Sauerstoff fanden Liveing und Dewar die Atomrefraction 3,18; es liegt dieser Werth zwischen den von Brühl 2,8—3,4 für O in seinen verschiedenen Verbindungszuständen gefundenen.

Aus Betrachtungen über die Refraction von Stickstoffoxydul folgt, dass der N in ihm nicht wie im Ammoniak enthalten ist.

Aus neuen Versuchen über die Brechungsindices von C_2H_4 bei seinem Siedepunkt für die C-Linie $\mu_C = 1,3445$, für die F-Linie $\mu_F = 1,3528$ (Dichte = 0,55) folgt, dass die Molecularrefraction für die Linie A 17,4 genau gleich der Summe der Atomrefractionen ist ($C_2 = 10,0$, $H_4 = 5,2$, Doppelbindung = 2,2). E. W.

---

54. ***H. Laspeyres.*** *Vorrichtung am Mikroskope zur raschen Umwandlung paralleler Lichtstrahlen in convergente* (Ztschr. f. Kryst. u. Min. 21, p. 256—257. 1893). — Es wird eine einfache (und leicht an jedem Mikroskop anzubringende) Vorrichtung beschrieben, um eine Condensorlinse über dem Polarisator und unter dem Objecttisch einzuschalten, wenn man zur Beobachtung im convergenten Licht übergehen will. Die Linse ist in einem Schieber befestigt, welcher sich parallel der Ebene des Objecttisches radial bewegen lässt und der, wie

auch die obere Linsenfläche, so tief in den Tisch eingelassen ist, dass er mit dem Objectträger nicht in Berührung kommen kann. Gleichzeitig mit dem Vorschieben der Condensorlinse ist dann mittels des Revolverapparats eine andere Objectivlinse einzuschalten. F. P.

---

55. ***N. Hesehus.*** *Ein Photometer mit geneigtem Schirm und drei Flecken* (J. d. russ. Ges. **24** (2), p. 165—175. 1892). — Ein Mangel des Bunsen'schen Photometers besteht darin, dass bei nicht vollständiger Gleichfarbigkeit beider Lichtquellen der Fleck entweder gar nicht verschwindet, oder die Einstellung sehr ungenau wird. An Stelle des senkrecht zur Verbindungslinie beider Lichtquellen stehenden Schirmes mit einem Stearinfleck, benutzt der Verf. einen Schirm mit drei in der Horizontalen liegenden Flecken und stellt den Schirm nicht senkrecht, sondern in einem Winkel von 45° zur Verbindungslinie der beiden Lichtquellen auf. Nähert man die eine Lichtquelle dem Schirme, während alle drei Flecken hell auf dunklem Grunde erscheinen, so verschwindet zuerst der der beweglichen Lichtquelle am nächsten liegende Fleck, dann der mittlere, wobei der erste Fleck wieder sichtbar zu werden beginnt, aber dunkel erscheint. Bei weiterem Nähern der Lichtquelle verschwindet auch der dritte Fleck und der mittlere beginnt dunkel zu erscheinen, während der erste Fleck merklich nachgedunkelt hat. Es lässt sich leicht eine Flammenstellung finden, bei der der erste Fleck hell, der mittlere unsichtbar und der dritte Fleck dunkel erscheint. Bei verschiedener Färbung der Lichtquellen verschwindet der mittlere Fleck nicht vollständig, doch ist die Einstellung leicht, da der erste Fleck heller und der dritte dunkler erscheinen muss als der Mittelfleck.

Die Empfindlichkeit der Einstellungen mit dem Bunsenschirm ergibt sich bei gleicher Färbung der Lichtquellen zu $\pm$ 14 Proc., die der Einstellungen mit dem Schirme des Verf. zu $\pm$ 4 Proc. Den neuen Schirm hat der Verf. bei der Construction eines handlichen Photometers benutzt, dessen Beschreibung nebst Figur im Original nachzusehen ist. G. T.

---

56. ***J. M. Schaeberle.*** *Terrestrische atmosphärische Absorption der photographischen Lichtstrahlen* (8°. 89 pp. Contributions of the Lick observatory. Nr. 3. Sacramento, A. J. Johnston, 1893). — Der Zweck dieser Untersuchung war wesentlich astronomisch, es sollten Formeln resp. Tabellen erhalten werden, um aus der photographischen Wirkung eines Stromes bei der Zenithdistanz z diejenige bei der Zenithdistanz v zu berechnen. Ausserdem wird eine Formel für die Grösse des photographischen Bildes eines Sternes gegeben:

$$d = \alpha + \beta \log D + \gamma D \log t,$$

d ist der gemessene Durchmesser des Bildes für eine Oeffnung D und eine Expositionszeit t, α β und λ sind Constanten, die vom Fernrohr, dem Zustand der Atmosphäre und der benutzten Platte abhängen. E. W.

---

57. ***W. Lapraik.*** *Ueber die Absorptionsspectra einiger Chromverbindungen* (J. f. prakt. Chem. (2) 47, p. 305—342. 1893). — Die Resultate der Untersuchung lassen sich folgendermaassen zusammenfassen:

1. Die Absorptionsspectren der untersuchten Salze von der Formel $M'_6Cr_2 6C_2O_4$ sind dieselben, wenn sie in Lösung und wenn sie in festem Zustande verglichen werden. Das Absorptionsspectrum in festem Zustande unterscheidet sich jedoch von dem Absorptionsspectrum desselben Salzes in Lösung dadurch, dass die Bänder in dem ersten Falle nach dem weniger brechbaren Ende zu verschoben sind.

2. Chromoxalat wurde erhalten, analysirt und sein Absorptionsspectrum aufgezeichnet, wobei gezeigt wurde, dass dieses von dem der Doppelsalze verschieden ist.

3. Eine Lösung von Chromoxalat mit einem kleinen Ueberschuss von Oxalsäure gab (a) dasselbe Absorptionsspectrum, wie eine Lösung von Croft's Salz — $K_2Cr_2 4C_2O_4$ — während sie (b) mit einem grossen Ueberschuss von Oxalsäure ein Absorptionsspectrum gibt, welches mit dem der Salze $M'_6Cr_2 6C_2O_4$ identisch ist; das Versuchsresultat lässt ausserdem erkennen, dass eine den obigen Salzen analoge Wasserstoffverbindung in Lösung existirt.

4. Die entsprechend zusammengesetzten Oxalate des Eisens, Mangans und Kobalts geben keine analoge Absorptionsspectra.

5. Ein in der Zusammensetzung zu den correspondirenden Oxalsäureverbindungen analoges Salz der Malonsäure wurde dargestellt. Es wurde analysirt und für seine Zusammensetzung die Formel $K_6Cr_2 6 C_3H_2O_4 + 6 H_2O$ gefunden. Seine Eigenschaften und sein Absorptionsspectrum sind beschrieben worden.

Ein analoges Salz der Bernsteinsäure liess sich nicht darstellen.

6. Die Absorptionsspectra von Chromhydroxyd, das in verschiedenen organischen Säuren gelöst wurde, sind aufgezeichnet, verglichen und ihre Beziehungen zum Chromhydroxyd gezeigt worden.

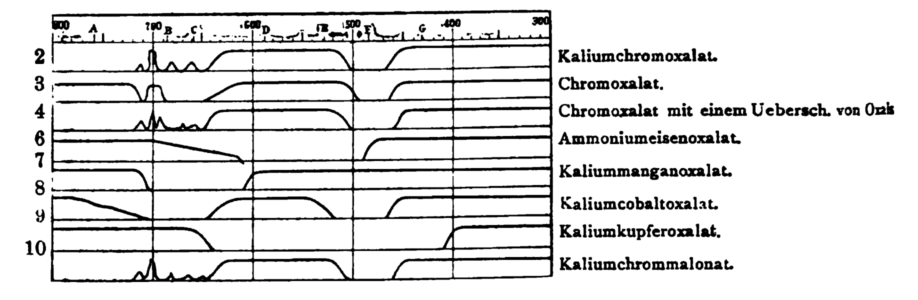
7. Die von der Lösung des Chromhydroxyds in fetten Säuren gegebenen Absorptionsspectra sind in ihrem Charakter ähnlich, die Absorptionsbänder aber sind nach dem weniger brechbaren Ende zu verschoben, wenn das Moleculargewicht der Säuren wächst.

8. Das Band 710—692 ist in allen untersuchten Chromverbindungen, ausgenommen beim Kaliumchromcyanid, vorhanden, liegt aber nicht immer an ganz identischen Stellen.

9. Die breite Absorption in dem Grün — in der Nähe von 650—550 — ist in allen Chromverbindungen vorhanden; einige Mal ist sie mehr nach dem rothen Ende des Spectrums zu, so, wenn Chromhydroxyd in überschüssiger Phosphorsäure gelöst wird, einige Mal mehr nach dem blauen Ende zu, so bei den Salzen der Chromammoniumbasen, verschoben; beim Kaliumchromcyanid endlich erscheint sie als eine Reihe von Bändern.

10. Es zeigt sich, dass die die Gruppe ($Cr_2 10 NH_3$) enthaltenden Salze bei 674 ein Absorptionsband geben; in der That tritt dieses bei Chloropurpureochromchlorid, Xanthochromchlorid und Rhodochromchlorid auf, welche sämmtlich die Gruppe ($Cr_2 10 NH_3$) enthalten. Dagegen enthält Luteochromnitrat nicht diese Gruppe, sondern ($Cr_2 12 HN_3$) und zeigt auch nicht das eben erwähnte Absorptionsband.

Eine Wiedergabe der Absorptionsspectra enthält die folgende Figur.



Chromhydroxyd, gelöst in den folgenden Säuren:

11 Malonsäure.
12 Bernsteinsäure.
13 Ameisensäure.
17 Monochloressigsäure
18 Dichloressigsäure.
19 Trichloressigsäure
20 Tribromessigsäure.
21 Glycolsäure.
22 Milchsäure.
23 Trichlormilchsäure.
24 Phosphorsäure.
25 Aepfelsäure.
26 Weinsäure.
27 Citronensäure.
28 Isäthionsäure.
29 Chromchloridlösung.
30 Colloidales Chromoxyhydrat.
31 Chromhydroxyd.
32 Ueberchromsäure.
33 Chloropurpureo-Chromchlorid 10 Cm.
34 " " 2 Cm.
35 Xanthochromchlorid 15 Cm.
36 " 2½ Cm.
37 Rhodochromchlorid 15 Cm.
38 " 2½ Cm.
39 Luteochromnitrat.
40 Kaliumchromcyanid 15 Cm.
41 Chloropurpureocobaltchlorid.

E. W.

58. **Denys Cochin.** *Ueber die Flammenspectra einiger Metalle* (C. R. 116, p. 1053—1057. 1893). — Während zahl-

reiche Metallspectren unter dem Einfluss electrischer Entladungen für das Ultraviolett aufgenommen worden sind, so fehlen noch Aufnahmen für die Flammenspectra von Metallen. Der Verf. hat dies nachgeholt und folgende Linien gefunden. Li: 413 und 197,85. — Na: 330,3 und 330,2. — K: 404 und 344,4. — Rb: 420 und zwei Doppellinien: 359,1—358,7 und 335,1—334,8. — Cs: 388 und 361,5 und 347,75. — Tl: 353 und 378. Die Erdalkalimetalle zeigten keine Linien im Ultraviolett. E. W.

---

59. ***E. Mach.*** *Ueber eine elementare Darstellung der Fraunhofer'schen Beugungserscheinungen* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. 5, p. 225—229. 1892). — Die Darstellungsweise, welche der Verf. seit Sommer 1870 in seinen Vorlesungen verwendet, ist seitdem auch an andern Stellen mit gewissen Abänderungen beschrieben worden (vgl. die Anmerkung). Sie besteht darin, dass man das Fresnel'sche Princip der Parallelogrammconstruction auf ein System von unendlich vielen Elementarstrahlen anwendet. Diese erfüllen, soweit sie nicht confocal sind, bei der Fresnel'schen Construction einen Winkel durch einen Amplitudenfächer, dessen Elemente nun auf die Winkelhalbirende projicirt werden. Die Summe der Projectionen ergibt die resultirende Amplitude. Die Anwendbarkeit des Verfahrens auf mehrfache Spalten und auf Gitter wird schematisch veranschaulicht und im Anschluss hiervon 1. experimentell gezeigt, dass zwei Spalten mit Hilfe von Reflexionsprismen durch paralleles incohärentes Licht beleuchtet, wie die Theorie fordert, das verstärkte Beugungsbild *einer* Spalte und keine neuen Minima wie bei gemeinsamer Beleuchtung durch eine Lichtquelle darbieten, und 2. wird eine Anordnung beschrieben, welche die Dickenänderung der Streifen bei veränderter Gitterbreite und ihre Lagenänderung bei verschiedenen Wellenlängen zu beobachten gestattet. Die verwendeten Strahlen werden monochromatisch aus einem Spectrum ausgesiebt, welches auf einem Spiegel erzeugt worden ist. Schr.

---

60. ***J. Wulf.*** *Ueber einen systematischen Fehler bei der Messung der Durchmesser von Newton's Ringen* (J. d. russ. Ges. 24 (2), p. 161. 1892). — Die geometrische Mitte der hellen

und dunkeln Newton'schen Ringen entspricht nicht ihrer optischen Mitte, d. h. den Stellen maximaler und minimaler Helligkeit. Dieser Umstand veranlasst bei der gewöhnlichen Einstellung auf die geometrische Mitte des Ringes einen systematischen Fehler. Bedeuten δ diesen Fehler, c den gemessenen Durchmesser des Ringes, R den Krümmungsradius des Linsenkörpers, λ die Wellenlänge des Lichtes und θ einen Bruch kleiner als 0,5, abhängig von der Breite des Ringes und von der Sehschärfe, so gilt die Beziehung $\delta = \theta^2 R^2 \lambda^2 / c^3$. Ein besonders grosser Fehler δ bei der Messung von c kann einen um bis 20 Proc. zu grossen Krümmungsdurchmesser ergeben.
G. T.

---

61. **G. Basso.** *Ueber eine Reciprocitätseigenschaft des von krystallinischen Medien reflectirten Lichtes* (Atti Torino 28, p. 89—94. 1892). — Der Verf. will auf analytischem Wege folgenden Satz beweisen: Der reflectirte Strahl, welcher an der Trennungsfläche eines einaxigen Krystalls gegen ein isotropes Medium in letzterem aus einem linear polarisirten einfallenden Strahle entsteht, ändert seine Intensität und sein Polarisationsazimuth nicht, wenn das Azimuth der Einfallsebene um 180° gedreht, d. h. der Einfallswinkel i mit $-i$ vertauscht wird. — Der Beweis des Verf. beruht auf der im allgemeinen nicht zutreffenden Annahme, dass bei letzterer Vertauschung auch der Brechungswinkel des extraordinären Strahles einfach sein Vorzeichen wechsele. Richtig ist der angeführte Satz augenscheinlich nur in ganz speciellen Fällen. F. P.

---

62. **G. Wulff.** *Ueber die Circularpolarisation des Lichtes in den Krystallen des wasserfreien Kaliumlithiumsulfates* (Ztschr. f. Kryst. u. Min. 21, p. 255—256. 1893). — Im Gegensatz zu H. Traube, welcher am $KLiSO_4$ kein optisches Drehungsvermögen gefunden hatte, weist der Verf. darauf hin, dass er dasselbe unzweifelhaft nachgewiesen habe, und dass es dem genannten Beobachter nur infolge der Zwillingszusammensetzung der Krystalle aus zwei entgegengesetzt drehenden (nach der Basis verwachsenen) Individuen entgangen sein dürfte. Da andererseits H. Traube durch pyroelectrische Beobachtungen bei den Krystallen des $KLiSO_4$ Hemimorphie nachgewiesen hat, so können dieselben nicht, wie der Verf. früher meinte,

der trapezoëdrischen Tetartoëdrie, sondern nur entweder der „ersten hemimorphen Tetartoëdrie“ oder der Ogdoëdrie angehören. F. P.

---

63. ***A. Aignan.*** *Wirkung der Temperatur auf die Drehung der Polarisationsebene* (C. R. **116**, p. 725—727. 1893). — Der Verf. macht gegen die Beobachtungen von Colson geltend, dass das von ihm beobachtete Verhalten des Drehvermögens mit der Temperatur sehr wohl durch Gemische und Polymerisationen bedingt sein kann. Er stellt z. B. eine Lösung von Kampher (rechts) und Terpentinöl (links) in Benzol her, die bei niederen Temperaturen nach links, bei höheren nach rechts dreht.

E. W.

---

64. ***A. Colson.*** *Ueber die Stereochemie der Aepfelsäureverbindungen und über die Aenderungen des Drehvermögens der Flüssigkeiten* (C. R. **116**, p. 818—820. 1893). — Als Gründe gegen die Guye'sche Theorie führt Colson das Verhalten einer Reihe von Aepfelsäurederivaten an, die zum Theil auch mit der Concentration starke Aenderungen im Drehvermögen zeigen. Er weist auch auf die Dispersion der Polarisationsebene hin.

E. W.

---

65. ***Ph. A. Guye.*** *Ueber die substituirten Aepfelsäuren* (C. R. **116**, p. 1133—36. 1893). — Angaben über einige Drehvermögen. E. W.

---

66. ***O. N. Rood.*** *Ueber ein Farbensystem* (Sill. J. of Science **44**, p. 264—270. 1892). — Der Verf. will die Willkür in der Construction des Newton'schen Farbendreiecks beseitigen durch ein systematisches Aufsuchen der Coefficienten der einzelnen Farben mittels eines experimentellen Verfahrens. Es sei ein Roth und sein möglichst komplementäres Blaugrün empirisch gewonnen, so lassen sich beide Farben auf den Enden einer Geraden aufgetragen denken, in deren Mitte „weiss“ ist, und diese Aufstellung sei der Ausgangspunkt der Construction. Jenes Roth (und Blaugrün) könnte dann mit einem, natürlich willkürlichen Coefficienten versehen werden, und es muss nun möglich sein, durch ein systematisches Abstufungsverfahren, allmählich alle Gegenfarben empirisch aufzusuchen, sodass sie einerseits stets auf ein und dasselbe Mischungsgrau bezogen

werden (daher zu einem „System“ gehören), andererseits mit Coefficienten versehen sind, die sich sämmtlich auf das Ausgangsroth (Blaugrün) beziehen. Setzt man nämlich zuerst dem Blaugrün eine bestimmte Quantität Blau zu, so lässt sich die Mischung mit dem Ausgangsroth so herstellen, dass beide wieder möglichst dasselbe Grau ergeben. Sodann kann zu diesem mehr Blau enthaltenden Blaugrün das möglichst complementäre Orange gesucht werden u. s. w. Geht man in analoger Weise die ganze Farbenscala durch, so gewinnt man lauter zu demselben System gehörige Farben, die mit bestimmten auf das Ausgangsroth (Blaugrün) bezogenen Coefficienten versehen sind. Im weiteren besteht das Verfahren des Verf. in einer sehr zweckmässigen durch minimale Annäherung gewonnenen Herstellung sich möglichst neutralisirender Farbenquanta. Der dazu benutzte Farbenkreisel scheint dem Ref. sehr empfehlenswerth (p. 266). Die mitgetheilten Beispiele der auf diese Weise in verschiedenen Versuchsreihen gewonnenen Coefficienten zeigen eine verhältnissmässig geringe mittlere Variation. Mnn.

---

67. ***Charpentier.*** *Die beiden Phasen der Nachdauer von Lichteindrücken* (C. R. 114, p. 1180—1183. 1892). — Mit Berufung auf eine frühere Veröffentlichung (Archives d'ophthalmologie 1890) theilt der Verf. einige Beobachtungen mit über die beiden von ihm angenommenen Phasen der Nachdauer schwacher Lichteindrücke bei kurzer Reizeinwirkung, die des positiven und des negativen gleichfarbigen Nachbildes. Die positive, d. h. die der ursprünglichen Empfindung *gleich helle* Phase, stehe sowohl zur Dauer, wie zur Intensität der Reizung im umgekehrten Verhältniss ihres Quadrats. Für die „totale Nachdauer“ des gleichfarbigen Nachbildes hingegen (positive und negative Phase) wird nachgewiesen, dass sie sowohl der Intensität wie der Dauer der Reizung einfach proportional ist (innerhalb gewisser enger Grenzen). Wenn der Verf. glaubt, die von ihm für die Untersuchung der Nachdauer verschieden heller weisser Lichter befolgte Methode (p. 1181) auch für die Entscheidung über die Helligkeit verschiedener *Farben* benutzen zu können, so dürfte dem entgegenstehen, dass höchst wahrscheinlich für verschiedene Farben verschiedene chromatische

Reizbarkeit des Auges besteht, welche ihrerseits die Nachdauer des farbigen Bildes bestimmen kann.

Interessant ist die Bemerkung, dass die ausserordentliche Kürze der Nachdauer kurzer Reizungen auf den seitlichen Theilen der Netzhaut vielleicht die Ueberlegenheit des indirecten Sehens in der Wahrnehmung bewegter Objecte bewirke.

Mnn.

---

68. ***Charpentier.*** *Ueber die Wahrnehmungszeit für verschiedene Spectralfarben* (C. R. 114, p. 1423—1426. 1892). — Verf. versucht hier den experimentellen Beweis zu bringen für die schon früher von ihm ausgesprochene Behauptung, dass die verschiedenen Farben auf der Netzhaut einen verschieden grossen „Lichtverlust" erleiden, der mit der Brechbarkeit derselben wächst und dass demzufolge die verschiedenen Strahlen des weissen Lichtes mit einer bestimmten zeitlichen Verzögerung percipirt werden, die verschieden ist für jede Farbe und mit ihrer Brechbarkeit zunimmt.

1. Betrachtet man ein instantanes Licht (z. B. einen hinreichend starken Inductionsfunken) durch das Spectroskop, so sieht man die einzelnen Farben nicht gleichzeitig entstehen, sondern sie scheinen sich successiv vom Roth zum Violett weiterlaufend mit grosser Schnelligkeit zu entfalten. (Die Erscheinung wird am besten im indirecten Sehen wahrgenommen.)

2. Ergänzt wird das Phänomen durch ein anderes, das der Verf. eine „zeitliche Zerlegung" des weissen Lichtes nennt, analog der räumlichen bei der gewöhnlichen Darstellung des Spectrums. Ch. beobachtete nämlich einen „umgestürzten weissen Sector" auf schwarzem Grunde, dessen breite Basis also an der Rotationsaxe, dessen Spitze an der Peripherie lag, bei 2—3^s Umdrehungszeit, im hellen aber diffusen Tageslicht. Fixirte er die *Spitze* des Sectors, so sah er bei vollkommen starrer Fixation „viel dunkler und diffuser wie im Spectrum, aber ganz wohl sichtbar" „die verschiedenen successiv erscheinenden Farben beginnend beim Roth und meist endigend beim grün", während Blau und Violett nur bei ganz momentaner Oeffnung der Augen erschienen.

Mnn.

---

69. ***Nicati.*** *Physiologische Stufenleiter der Sehschärfe. Anwendungen auf die Photometrie und Photoästhesiometrie* (C. R.

114, p. 1107—1109. 1892). — Unter der Voraussetzung, dass das Fechner'sche Gesetz für das Verhältniss von Sehschärfe und Gesichtswinkel zutreffe, versucht der Verf. eine physiologische Messung der Sehschärfe einzuführen, wobei als Einheit der Sehschärfe der Gesichtswinkel = 1′ gilt.

Auf Grund derselben Voraussetzung wird sodann auch das Verhältniss der Sehschärfe und der Beleuchtungsintensität nach dem Fechner'schen Gesetz zu construiren versucht, indem der Verf. dadurch eine photometrische Messung begründen will, deren Einheit das unter dem Gesichtswinkel von 1′ in einer Entfernung von 1 m gesehene Normallicht von Carcel ist (annähernd = 1 photo). Zum Schluss werden einige physiologische Anwendungen des Obigen gemacht: Eine sehr seltsame, praktische für Versicherungsgesellschaften; ein Maass für die Lichtempfindung durch die Quantität des *gesehenen* Lichts; eine Schätzung der relativen Empfindlichkeit für Farben; eine Bestimmung der optischen Reizschwelle. Mnn.

---

70. **M. Sachs.** *Ueber die specifische Lichtabsorption des gelben Flecks der Netzhaut* (Pflügers Arch. **50**, p. 574—586. 1891). — Die Schrift schildert Versuche, welche im Hering'schen Laboratorium gemacht worden sind, um den Einfluss des Pigmentes der Netzhaut insbesondere der Macula lutea auf das Farbensehen festzustellen. Zu dem Zwecke wurden frische Netzhautstückchen in Glycerin eingebettet und auf ihre Absorptionsverhältnisse hin untersucht. Das wichtigste Ergebniss ist das, dass die Absorption bereits im Gelbgrün beginnt, nach dem blauen Ende des Spectrums im allgemeinen stetig und in der Gegend der Linie F meist besonders stark zunimmt (Ztschr. f. Psych. u. Phys. d. Sinnesorg. **4**, p. 6. 1892). Mnn.

---

71. *Bericht des Committés für Farbenblindheit* (Proc. Roy. Soc. **51**, p. 281—396. 1892). — Das von der Royal Society zu London am 20. März 1890 eingesetzte Commité für Untersuchung der Verbreitung der Farbenblindheit in Grossbritannien erstattet einen sehr ausführlichen Bericht über seine Thätigkeit. Den Hauptinhalt der Schrift bilden statistische Erhebungen über Verbreitung der Farbenblindheit, ihre Vertheilung über verschiedene Bevölkerungsklassen, ihre Ursachen,

die durch sie veranlassten Gefahren; ferner Mittheilungen über die von den Eisenbahn-, Handels- und Schifffahrtsgesellschaften bisher verwendeten Methoden zur Prüfung der Farbenblindheit und Sehschärfe; weiterhin Vorschläge des Committés selbst zur Verbesserung der bisher üblichen Methoden. Alle Ausführungen werden dem rein praktischen Gesichtspunkte unterworfen: Die Gefahren der Farbenblindheit für das Verkehrsleben festzustellen und zu vermeiden; daher bieten die ausführlichen Gutachten und Berichte über interessante Fälle von Farbenblindheit (p. 306—368) nur wenig für die wissenschaftliche Verwerthung geeignetes Material. Ref. glaubt die an Wiederholungen überreiche Schrift für deutsche Leser benutzbar machen zu können durch eine Angabe der wissenschaftlich interessanten Fälle: p. 287 (Violettblindheit); p. 352 (2 Brüder, die nur violett sehen); p. 290 (Monochromat, der nur blau sieht); p. 346 (monoculare totale Farbenblindheit); p. 323 (schwer zu classificirende Uebergangsformen). Beachtenswerth sind endlich noch die Versuche Dr. Johnson's über Heilung von Farbenblindheit mittels farbiger Brillen, p. 344 ff.; sowie die Feststellung häufigen Vorkommens blosser Farbenunkenntniss (colour ignorance). Mnn.

---

72. ***A. König.*** *Ueber den Helligkeitswerth der Spectralfarben bei verschiedener absoluter Intensität* (Beiträge zur Psych. u. Phys. d. Sinnesorg. [Helmholtz-Festschrift]. Hamburg 1891, Leop. Voss). — Verf. gibt eine eingehende Untersuchung der Erscheinungen des „Purkinje'schen Phänomens", eine Bestimmung der unteren Reizschwelle für Farben, sowie Erörterungen über partielle und totale Farbenblindheit, insbesondere deren Erklärung durch die beiden herrschenden Hypothesen. Die wichtigsten Untersuchungen dürften die über das Purkinje'sche Phänomen sein. Es wurden an einem Normalsichtigen und einem Rothblinden Helligkeitscurven für Spectralfarben bei 8 verschiedenen Intensitäten gewonnen. Zur Bestimmung dieser Intensitätsstufen diente ein Vergleichslicht von der Wellenlänge 535 $\mu\mu$. Die Farben wurden hergestellt mit dem Helmholtz'schen Farbenmischungsapparat. Bei graphischer Darstellung der Curven kam das Purkinje'sche Phänomen so zur Anschauung, „dass die sämmtlichen auf einen Beobachter bezüg-

lichen Curven sich an der Stelle des Vergleichslichtes (535 $\mu\mu$) schneiden und rechts vom Schnittpunkt untereinander die entgegengesetzte Anordnung wie links davon zeigen." Sehr beachtenswerth ist nun, dass die so für sehr geringe Intensitäten erhaltenen Curven, die übrigens nur sehr wenige individuelle Verschiedenheiten zeigten mit der Vertheilung der Helligkeit im Spectrum, welche für Monochromaten gilt, nahe übereinstimmen. Oberhalb einer gewissen Helligkeit nahm das Purkinje'sche Phänomen ab, und die individuellen Unterschiede der Curven zu.

Bezüglich der unteren Reizschwellen wurde ermittelt, dass die Abhängigkeit derselben von der Wellenlänge ähnlich war der Helligkeitsvertheilung bei geringster Intensität. Der Schluss der Abhandlung erörtert eine Reihe von Schwierigkeiten, welche der Erklärung der partiellen Farbenblindheit aus der Theorie der Gegenfarben (Hering) entgegenstehen. Mnn.

Electricitätslehre.

73. ***A. Hess.*** *Die heterogenen Isolatoren* (Bull. Soc. Intern. des Électriciens **10**, p. 96, 161—170. 1893; J. de Phys. (3) **2**, p. 145—160. 1893). — Nach der ersten Ladung eines Dielectricums nimmt die Stärke des Ladungsstromes allmählich ab; die Electricität wird absorbirt oder der Widerstand des Dielectricums nimmt zu. Verbindet man nach dem Oeffnen des Ladungsstromes die gegenüberliegenden Seiten des Dielectricums, so erhält man eine Reihe von viel langsameren, aufeinanderfolgenden Entladungen, als von einem gewöhnlichen Condensator. Maxwell hat diese Erscheinungen auf eine Unhomogenität des Dielectricums zurückgeführt, da ein reiner Isolator kein Residuum verhalten darf.

Hess hat diese Verhältnisse betrachtet, indem er das Dielectricum aus zwei Substanzen gemischt ansieht. Die Masse desselben M habe einen unendlichen Widerstand, aber eine gewisse specifische Inductionscapacität C, in derselben seien ein wenig leitender Körper vom Widerstand ϱ mit einem gewissen Inductionsvermögen C' eingebettet. Wird ein solches System mit den Polen einer Kette von der E.M.K. E verbunden und ist der Gesammtwiderstand der Leitung R, so kann man

den Vorgang, ähnlich wie bei der Leitung und Ladung der Dielectrica nach Cohn und Arons auffassen, wie wenn es aus zwei Condensatoren von den Capacitäten C und C' und dem Widerstande ∞ und ϱ' bestände.

Ist J die Stärke des Ladungsstromes, so ist für die beiden Condensatoren

$$C d\varepsilon = J dt, \qquad C' d\varepsilon' = J dt - \varepsilon' / \varrho' . dt,$$

wo ε und ε' die Potentialdifferenzen der beiden Condensatoren sind und $\varepsilon + \varepsilon' = E - RJ$ ist.

Wird ε aus den drei Gleichungen eliminirt, so erhält man $R C' d^2 \varepsilon' / dt^2 + (1 + R / \varrho' + C' / C) d\varepsilon' / dt + \varepsilon' / \varrho' C = 0$. Stellt man die Werthe ε, ε' und $\varepsilon + \varepsilon'$ durch Curven nach t dar, so steigt $\varepsilon + \varepsilon'$ erst schnell, dann langsam an, ε' steigt schnell und sinkt dann langsam, ε steigt erst schnell und dann allmählich etwas langsamer, aber weniger langsam als $\varepsilon + \varepsilon'$ an.

Bei der Entladung kehren sich nur die Zeichen von $C d\varepsilon'$ und ε, sowie $d\varepsilon'$ und $d\varepsilon$ um, und E verschwindet. ε nimmt langsam ab, ε' nimmt ab und steigt dann, $\varepsilon + \varepsilon'$ nimmt schneller ab als ε.

Aendert sich E, so ändert sich J proportional. Danach sollte die Grösse der Isolation, abgeleitet aus dem Verhältniss E / J, constant sein. — Wird der Widerstand der äusseren Schliessung geändert, so wächst die Intensität der Ladung bis zu einem Maximum, was zu beachten ist.

Die Formeln erklären auch die Vermehrung der Ladungsintensität mit der Temperatur, da die Leitfähigkeit des in des Dielectricums eingebetteten leitenden Mediums (z. B. Wasser in Bergkrystall u. dgl. m.) damit steigt. Ebenso wirkt Compression, welche die Capacität der Condensatoren vermehrt.

Durch unsere Methoden der Isolationsmessung durch längere Ladung oder Verlust der Ladung nach der Isolation messen wir hiernach in der That die Isolation nicht. Auch ist es nicht nöthig, die Betrachtungen über magnetische Hysteresis mit Steinmetz ohne weiteres auf diese Verhältnisse zu übertragen, wenn er (und andere lange vor ihm) bei alternirenden Ladungen eine Absorption der Energie, die E^2 proportional wäre, beobachtete. Die letztere ergibt sich aus der Leitung der in dem Dielectricum befindlichen Körper. Auch wäre bei der magnetischen Hysteresis der Verlust für jeden

Kreisprocess nahe constant und unabhängig von der Frequenz derselben, bei den hier behandelten Vorstellungen nicht.

G. W.

---

74. **S. Lussana.** *Experimentaluntersuchungen über die thermoelectrische Wirkung zwischen Electrolyten* (Atti del R. Ist. Venet. (7) 4, p. 477—501. 1892/93). — Vier horizontale Glasröhren *A*, *B*, *C*, *D* sind ineinander geschliffen und die mittleren Stellen von *A* und *B* von parallelepipedischen Kasten umgeben, deren einer mit kalten Wasser gefüllt war, deren anderer als Luftbad diente. Darin befand sich Thermometer und ein Regulator für den Gaszufluss. Die Röhre *D* war mit einem von Leitungswasser durchströmten Blechcylinder umgeben. Die äusseren Enden von *A* und *D* sind U-förmig nach oben gebogen, in der Mitte von *B* ist ein U-förmiges Rohr mit langerem verticalen Schenkel angesetzt und *B* ebendaselbst wie *C* in seiner Mitte durch einen durchlässigen Amianthpfropfen abgetheilt.

Die mittlere Abtheilung des Röhrensystems zwischen dem Amianthpfropfen ist mit einer, die ausserhalb derselben gelegenen Abtheilungen sind mit einer anderen Flüssigkeit gefüllt. Die U-Röhren an den Enden enthalten Quecksilber als Electroden. Die E.M.K. wurde mit einem Electrometer von Mascart gemessen.

So wurden gegeneinander untersucht: Verschieden concentrirte Kupfersulfatlösungen, desgleichen Zinksulfatlösungen, desgleichen beide Lösungen gegeneinander, ebenso Bleinitrat- und Kupfersulfatlösungen, verschieden concentrirte Kaliumnitratlösungen, dieselben gegen Kupfersulfat, desgleichen Chlornatriumlösungen, desgleichen gegen Kaliumnitratlösungen, verschieden concentrirte Ammoniumnitratlösungen, dieselben gegen Kaliumnitrat.

Im allgemeinen wächst die E.M.K. schneller als die Temperaturdifferenz der beiden Contacte. Nach Donle neigen sich dagegen die Curven abwärts, abgesehen von wenigen Fällen. Wie letzterer findet der Verf., dass bei gewissen Concentrationen die E.M.K. den Temperaturdifferenzen nahe proportional sind.

Beim Erwärmen der Contactstelle von $CuSO_4$ und KNO_3-Lösung kehrt sich bei grösseren Temperaturdifferenzen die Stromrichtung um, wie schon Bagard für ein Element $ZnSO_4$ (115 gr in 100 gr Wasser) gegenüber $CuSO_4$ (50 gr in 100 gr

Wasser) bei 70° etwa fand, während Lussana die Umkehr bei etwa 45° beobachtete. Donle hatte wahrscheinlich zu geringe Temperaturdifferenzen angewendet.

Wie Donle findet der Verf., dass die E.M.K. bei constanter Concentration der einen Lösung mit der Verdünnung der anderen steigt.

Beim Erwärmen der Contactstelle zweier verschieden concentrirter Salzlösungen geht, wie schon Wild beobachtete, der Strom durch die erwärmte Contactstelle von der verdünnteren zur concentrirteren Lösung und die E.M.K. wächst mit der Concentrationsdifferenz beider Lösungen.

Der Verf. hat früher den thermischen Coefficienten der E.M.K. von Elementen aus verschiedenen concentrirten Lösungen von $CuSO_4$, $ZnSO_4$ und $Pb(NO_4)_2$ bestimmt. Bei Vergleichungen von Elementen mit verschiedenen concentrirten Lösungen von $ZnSO_4$ ergibt sich, wie zu erwarten, dass der thermische Coefficient der E.M.K. der Elemente gleich der Summe der thermischen Coefficienten der Potentialdifferenzen an ihren Contactstellen ist. G. W.

---

75. ***A. Krakau.*** *Ueber die Leitfähigkeit des Wasserstoffpalladiums* (J. d. russ. Ges. 24 (1), p. 628. 1892). — In dieselbe Kette wurden zwei Zellen mit verdünnter Schwefelsäure, Wasserstoffvoltameter, geschaltet; in einem der Voltameter bestand die Kathode aus einem Palladiumdraht, dessen Widerstand gemessen werden konnte, ohne dass es nöthig war, den Draht aus dem Voltameter zu entfernen. Die Differenz der in beiden Voltametern ausgeschiedenen Wasserstoffvolumina gab das von Palladium absorbirte Volumen Wasserstoff. Die Widerstände des Drahtes wurden bis zur Absorption von 300 V. Wasserstoff durch 1 Volumen Palladium gemessen. Mit dem Beginn der Absorption beginnt der Widerstand zu wachsen und wächst regelmässig bis zur Absorption von 35 Volumen Wasserstoff, von dann an aber schneller. Die Beeinflussung des Widerstandes durch absorbirten Wasserstoff ist nach dem Verf. bedeutend grösser als derselbe von Knott 1892 bestimmt wurde. G. T.

---

76. ***N. Bunge.*** *Zur Electrolyse der Halogenderivate organischer Säuren* (J. d. russ. Ges. **24** (1), p. 690—694. 1892). — Nach Kolbe und Lassar-Cohn zerfällt das Anion Chlor oder Bromderivirter Carbonsäuren in Kohlensäure und freies Chlor resp. Brom. Da möglicherweise der sich an der Kathode abscheidende Wasserstoff auf die gechlorte Säure wirken kann, wobei Salzsäure entstehen würde, die bei weiterer Electrolyse an der Anode freies Chlor geben würde, so bedeckte der Verf. die Quecksilberkathode mit Quecksilberoxyd, um die Ausscheidung von Wasserstoff zu verhindern. Unter diesen Bedingungen trat bei der Electrolyse von Mono- und Trichloressigsäure ausser Kohlensäure regelmässig auch Cl auf. Darnach zerfällt das Anion solcher Säuren in der That wie Kolbe und Lassar-Chon angaben, in Kohlensäure und Chlor. Dagegen geben die Derivate der Benzoesäure an der Anode nur Sauerstoff unter Regenerirung der ursprünglichen Säure. Untersucht wurden Orthochlorbenzoesäure und Metanitrobenzoesäure. G. T.

---

77. ***E. Bouty.*** *Ueber die Initialcapacitäten der Polarisation* (C. R. **116**, p. 628—630 u. 691—692. 1893). — Wie früher Blondlot hat der Verf. die Initialcapacitäten der Polarisation von Platinelectroden untersucht, und zwar mittels einer anderen Methode für den Fall von flüssigen oder festen Electroden von sehr grossem Widerstand.

In den Kreis einer Kette von der E.M.K. E wird eine Electrolysezelle vom Widerstande r und ein metallischer Widerstand R von mit r vergleichbarem Werth und einer solchen Grösse eingeschaltet, dass die Polarisation sehr langsam und bis zu einer geringen Grösse anwächst. Nach einigen Tausendsteln einer Secunde ist die als Anfangswerth anzusehende Potentialdifferenz ε_0 der Electroden $\varepsilon_0 = r E / (R + r)$, welcher sehr langsam einem Grenzwerth ε zustrebt, sodass $\varepsilon - \varepsilon_0$ in Bezug auf E sehr klein ist. Man misst mittels des Pendelinterruptors zu verschiedenen Zeiten $\varepsilon - \varepsilon_0$, indem eine Capacität (ein Mikrofarad oder eine kleinere Capacität) von verschwindendem Werth gegen die der Zersetzungszelle in einen Parallelzweig zu den Electroden eingefügt und zur Zeit t, in ein Electrometer entladen wird. Die Werthe E, r, R sind bekannt, und

so kann man die Polarisation p der Zelle zu den Zeiten t bestimmen.

1. Ist $J_0 = E / (R + r)$ die sehr geringe Initialintensität, des Stromes, sehr nahe gleich der mittleren Intensität, so ist sehr genau

$$p = C J_0 t / (1 + B t),$$

wo C die Initialcapacität der Polarisation, B nahe unabhängig von J_0 die Geschwindigkeit der freiwilligen Depolarisation anzeigt.

2) Werden zwei gleiche Electroden über, nebeneinander oder in zwei durch einen Heber verbundene Gläser gebracht, so bleiben C und B unverändert. Die Polarisationen beider Electroden sind also voneinander unabhängig.

3) Wird die Grösse der Electroden durch Verbindung zweier gleicher von den Oberflächen S_1 und S_2 verändert und sind ihre Initialcapacitäten C_1 und C_2, ihre gemeinsame Capacität C, so ist

$$1 / C = 1 / C_1 + 1 / C_2 = 1 / k - (1 / S_1 + 1 / S_2),$$

wo k eine Constante, die Initialcapacität für die Einheit der Oberfläche ist. So wird $C_1 = k S_1$; $C_2 = k S_2$.

Die Initialcapacität ist also, wie schon von Blondlot gezeigt worden ist, von dem Sinne des Stromes unabhängig.

Die Resultate folgen aus der Hypothese der Doppelschichten an der Grenze von Metallen und Electrolyten von von Helmholtz.

Bei geschmolzenen Electrolyten wird noch eine zweite Methode angewendet. Die Zersetzungszelle wird von der Kette losgelöst, durch einen metallischen Widerstand R' geschlossen und die Depolarisation gemessen. Der Vorgang ist dann derselbe, wie wenn die Kette noch einen im Verhältniss zu ihrem Widerstand sehr grossen Nebenschluss R' hätte. Ist R sehr gross gegen R', so ist der Abfall der Polarisation nahe der gleiche wie bei geöffneter Kette und scheinbar unabhängig von R; ist R / R' klein, so ist die Schnelligkeit des Abfalls mehr proportional R. Die Bestimmung derselben infolge der Schliessung R ergibt die Capacität C, welche mit der durch die erste Methode erhaltenen übereinstimmt. Die infolge der Initialcapacität der Polarisation absorbirte Electricität wird also völlig wiedergewonnen, wenn man für für die Entladung einen äusseren Schliessungsbogen von verschwindendem Widerstand anwendet.

Die Initialcapacität zwischen der einen oder anderen und einer dritten neutralen Electrode ist hiernach von der Richtung des Stromes unabhängig. Für diesen Versuch muss in den derivirten Kreis eine geeignete compensirende E.M.K. eingefügt werden, sodass für jeden Werth *t* die bei Hülfscapacität ertheilte Ladung Null ist.

Wie Blondlot hat der Verf. beobachtet, dass eine frisch ausgeglühte und in verdünnter Schwefelsäure aufbewahrte Platinelectrode allmählich an Capacität abnimmt, so z. B. von 65 bis 30 Mikrofarads pro qcm. Geschmolzene Electrolyten zeigen dies nicht. Die Temperatur scheint bei einer bestimmten Electrode und einem bestimmten Electrolyten keinen Einfluss zu haben.

Bei geschmolzenen Electrolyten nimmt das Maximum der Polarisation bis zu der Dissociationstemperatur bis zu Null ab. Zugleich nimmt die Capacität und die Depolarisation schneller zu, so z. B. die erstere bei Platin in geschmolzenem Natriumnitrat von 30—56 Mikrofarads von 333—367°. Eisenelectroden geben 4—5 mal so grosse Capacitäten.

Erstarrt ein geschmolzener Electrolyt, so zeigen die Polarisationserscheinungen keine Discontinuität; zugleich aber wird der specifische Widerstand sehr gross und die Capacität nimmt schnell ab, bis auf $^1/_{15}$ Mikrofarad pro qcm. Sehr gut eignet sich hierzu das Gemenge von gleichen Aequivalenten von KNO_3 und $NaNO_3$, welches keine Risse beim Erstarren zeigt, sodass sich die Contactstellen nicht ändern.

Flüssige Electrolyte von sehr grossem specifischem Widerstand verhalten sich anders. Die Capacität von Platinelectroden sinkt freilich, von verdünnter Schwefelsäure von maximaler Leitfähigkeit bis zu Wasser und absolutem Alkohol auf etwa $^1/_3$ und $^1/_6$, steigt aber in Gemengen von absolutem Alkohol und Benzol von viel grösserem Widerstand. Gegen Null scheint sie bei Anwachsen des Widerstandes bis ins Unendliche sich nicht zu wenden. G. W.

---

78. **F. Paschen.** *Astatisches Thomson'sches Spiegelgalvanometer von hoher Empfindlichkeit* (Ztschr. f. Instrumentenk. 1893, p. 13—17). — Das Magnetsystem dieses Galvanometers besteht aus je 13 Magnetchen von 1 bis 1,5 mm Länge, welche

zu beiden Seiten eines Glasfadens einander parallel und etwa 0,3 mm voneinander entfernt auf einer Strecke von 4 mm aufgeklebt sind. Der Spiegel, dessen Gewicht weniger als 1 mg ist, hat 2 mm Durchmesser und 0,03 mm Dicke. Das gesammte System wiegt 5 mg. Zur Suspension ist ein ausserordentlich feiner und 5 cm langer Quarzfaden benutzt, welcher nur das System tragen soll, ohne durch seine Torsion die Directionskraft zu vergrössern.

Für dieses Magnetsystem hat der Verf. nun auch eine besondere Rollenanordnung getroffen, sodass die beiden oberen Rollen ohne Zwischenraum über den unteren liegen. Dabei wird der Spiegel am zweckmässigsten nicht auf einen der Magnetcomplexe, sondern auf den Glasstab gekittet und zwar über oder unter den Rollen. Der Durchmesser der Rollen beträgt 4 cm. Die Construction der Rollen ist nach dem günstigsten Axenschnitt ausgeführt und die Rollen sind mit Draht von variablem Durchmesser bewickelt. Der Durchmesser der Höhlung der Rollen beträgt 5 mm. Bei der getroffenen Anordnung gab das vom Verf. construirte Instrument bei 60 Ohm Rollenwiderstand und einer ganzen Periode von 6—7″ bei 3 m Scalenabstand 1 mm Ausschlag für den Strom $2{,}3 . 10^{-11}$ Ampère. Die ganze Periode ist dabei die Zeit vom Beginne der Schwingung bis zum Stillstande der Nadel. In dem betrachteten Falle hatte die Schwingung bei kurzgeschlossenem Galvanometerkreis nur einen Umkehrpunkt. Wurde der Galvanometerkreis durch einen sehr hohen Widerstand geschlossen, so erfolgten mehr und etwas schnellere Schwingungen. Die Astasirung konnte leicht bis zu einer aperiodischen Schwingung geführt werden, welche bei kurzgeschlossenem Galvanometerkreis 20″ dauerte, bei geöffnetem oder durch 5000 Ohm geschlossenem einen Umkehrpunkt und ganze Schwingungsperiode von 15″ hatte. Die Constante des Instrumentes war in diesem Falle etwa $3{,}3 . 10^{-12}$ Ampère.

Der Aufbau des Galvanometers ist von Janssen und Fügner in Hannover nach den Angaben des Verf. ausgeführt. Das Instrument kann auch mit 10—20 000 Ohm Rollenwiderstand hergestellt werden und eignet sich dann sehr gut für Isolationsmessungen. J. M.

79. ***E. Beltrami.*** *Betrachtung über die mathematische Theorie des Magnetismus* (Mem. della R. Acc. di Scienze di Bologna (5) **1**; Nuovo Cim. (3) **30**, p. 222—230; **31**, p. 5—17, 209—220; **32**, p. 50—58, 113—120. 1891/1892). — Anknüpfend an seine frühere Arbeit „Ueber die Theorie der magnetischen Induction" (Beibl. 8, p. 772. 1884) verlässt der Verf. jetzt vollständig die Vorstellung des magnetischen Elements, welche er durch diejenige der magnetischen Polarität ersetzt, und entwickelt eine Theorie des Magnetismus, indem er als einzige Hypothese *a* priori die Existenz einer elementaren Potentialfunction

$$v = \frac{d\frac{1}{r}}{da}\alpha + \frac{d\frac{1}{r}}{db}\beta = \frac{d\frac{1}{r}}{dc}\gamma$$

voraussetzt. Die Arbeit lässt keinen Auszug zu. B. D.

---

80. ***McAulay.*** *Ueber die mathematische Theorie des Electromagnetismus* (Proc. Roy. Soc. **51**, p. 400—404. 1892). — Kurze Inhaltsangabe einer langen, die ganze Maxwell'sche Theorie umfassenden Abhandlung. — Von Interesse ist u. A. die Angabe des Verf., dass die auf den Energiefluss im electromagnetischen Felde sich beziehenden Resultate Poynting's einer viel einfacheren Interpretation fähig seien. A. F.

---

81. ***G. van Deventer.*** *Das Fixiren magnetischer Kraftfelder* (Ztschr. f. phys. u. chem. Unterr. **6**, p. 34. 1892). — Geschieht durch Anspritzen der auf einer Glasplatte unter dem Einflusse des Magneten geordneten Eisenfeile mit Siccatif. Schr.

---

82. ***M. E. Thompson, P. H. Knight*** *und* ***G. W. Bacon.*** *Die magnetische Permeabilität von Eisensorten für electrische Anwendungen* (Sepab. aus Trans. americ. Inst. of El. Eng. **9**. 10 pp. 1892). — Nach der Rowland'schen Methode, welche sie in passender Weise modificirten, untersuchten Verf. eine Reihe von Gussstahl- und Gusseisensorten verschiedener Provenienz, weil sie der Ansicht sind, dass in der Electrotechnik durch Verwendung von Eisensorten von möglichst grosser Permeabilität noch grosse Vortheile zu erreichen seien, hauptsächlich da, wo das Gewicht der Dynamos oder der

Electromotoren wesentlich in Betracht kommt. Sie fanden dabei, es seien die besten Gussstahlsorten bezüglich der Permeabilität den Gusseisensorten weit überlegen und glauben deshalb, dass für electrische Anwendungen der Gussstahl das Gusseisen mehr und mehr zu verdrängen im Stande sein werde.

L. Z.

83. G. **Rössler.** *Untersuchungen über die Magnetisirung durch sehr kleine und durch sehr grosse Kräfte* (Inaug.-Diss. Uster-Zürich. 54 pp. 1892). — In vorliegender Arbeit will Verf. eine durchgehende Messung der Magnetisirungsfunction in *einem* Zuge und an *einem* Eisenstücke ausführen und insbesondere die Frage studiren, wie sich Eisen gegenüber sehr starken magnetisirenden Kräften bezüglich des in ihm inducirten, magnetischen Moments verhält. Zu den Versuchen wurden Eisen*ellipsoide* verwendet, weil nur diese im homogenen Magnetfelde eine gleichmässige Magnetisirung erfahren; ihre Länge betrug 50 cm, ihre maximale Dicke 0,5 cm. Die zugehörigen Magnetisirungsspulen mit bis zu 16 Windungsschichten waren — abgesehen von der Spule für sehr kleine magnetisirende Kräfte — etwa doppelt so lang als die Ellipsoide, und infolge dessen war das Feld auf etwa 1 Proc. homogen, wie durch Berechnungen und Tabellen belegt wird; die Compensation der directen Wirkung der Spule auf das Magnetometer erfolgte durch eine kleinere gestreckte Spule mit bis zu 6 Windungsschichten, in passendem Abstande. Kleine Stromstärken wurden mit der Tangentenboussole, grosse mit einem Ampermeter von Ayrton und Perry gemessen.

Verf. glaubt aus seinen Untersuchungen an einem Eisenellipsoide, im Gegensatz zu Lord Rayleigh, schliessen zu müssen, dass das in diesem inducirte magnetische Moment der resultirenden Kraft auch bei *kleinen* solchen Kräften nicht proportional sei, dass vielmehr die Permeabilität mit wachsender Kraft langsam zunehme. Die Messungen mit grossen Kräften ergaben, dass bei einer magnetisirenden Kraft von 800—950 C.G.S.-Einheiten praktisch die Sättigung für die benutzten Schmiedeisenellipsoide erreicht war. Bei einer weiteren Vergrösserung der magnetisirenden Kraft von 950 Einheiten um 40 Proc. nahm das magnetische Moment nur noch um $^1/_4$ Proc. zu und betrug für die Volumenheit ca. 1700 Einheiten. Damit

hält es Verf. für „erwiesen, dass für Schmiedeeisen ein Grenzwerth der Magnetisirung existirt, dass dieser durch eine magnetisirende Kraft von 800—900 praktisch erreicht wird und dass er in der nächsten Nähe von 1700 liegt“. L. Z.

---

84. ***E. Villari.*** *Ueber die Einwirkung der gewöhnlichen auf die Transversalmagnetisirung in Eisen und Stahl* (Mem. R. Acc. di Bologna (5) 2, p. 443—454. 1892). — Im Jahre 1865 fand Verf., dass transversal magnetisirte Stäbe, welche geschlagen und gedrillt werden, Ströme gleicher Richtung geben, wie diejenigen, durch welche sie transversal magnetisirt wurden, und er nannte diese Ströme mechanische oder Erschütterungsströme. Seither sind ähnliche Erscheinungen von ihm und von anderen Forschern weiter untersucht worden. In der vorliegenden Arbeit ersetzt Verf. das Schlagen der Stäbe durch wechselnde Längsmagnetisirungen und zeigt durch die Ergebnisse seiner Versuche, dass die in solcher Weise erhaltenen Ströme grosse Analogie mit jenen Erschütterungsströmen besitzen und dass sie sich aus der Annahme drehbarer Molecularmagnete erklären lassen.

Eisenrohre von 80—90 cm Länge und 2 oder mehr cm Durchmesser werden in das Innere einer 80 cm langen Magnetisirungsspule gelegt und unter häufigen Stromunterbrechungen transversalmagnetisirt, sodass ein möglichst grösses Residuum dieser Magnetisirung zurückbleibt. Die Aenderungen der Transversalmagnetisirung bei wiederholten Längsmagnetisirungen lassen sich am zweckmässigsten durch eine Spule messen, welche aus der Länge nach um die Rohrwandungen gewundenen Drähten gebildet wird.

Weitere Versuche werden angestellt, um den Einfluss der gewöhnlichen Magnetisirung auf die *temporäre* Transversalmagnetisirung der Eisenrohre zu untersuchen. Zu diesem Zwecke werden rohe Eisenrohre von 85 cm Länge und 3,5 cm Durchmesser mit 2 Längsspulen von 1 bez. 15, andere Rohre mit solchen von 12 bez. 12 Längswindungen umwickelt; die eine von diesen Spulen dient zur Transversalmagnetisirung, die andere mit dem Galvanometer verbundene zur Messung der Aenderung der temporären Transversalmagnetisirung bei widerholten Längsmagnetisirungen.

Die wesentlichsten Resultate der Untersuchung zusammenfassend können wir sagen, dass die Transversalmagnetisirung eines Eisen- oder Stahlrohres durch das Schliessen oder Unterbrechen eines Stromes, welcher durch eine das Rohr längsmagnetisirende Spule geleitet wird und damit im Rohre eine Längsmagnetisirung inducirt, sich in folgender Weise ändert:

1. Für den Fall eines Residuums der Transversalmagnetisirung:

a) Die ersten Stromschliessungen und -Oeffnungen in der gewöhnlichen Spule wirken wie eine starke mechanische Erschütterung, das Residuum der Transversalmagnetisirung nimmt stark ab und man erhält so eine 1. Periode.

b) Die aufeinanderfolgenden Schliessungen und Oeffnungen des Stromes in der gewöhnlichen Spule lassen das Residuum der Transversalmagnetisirung, nachdem dasselbe auf einen mittleren Minimalwerth zurückgeführt ist, in der Weise um diesen Minimalwerth schwanken, dass Stromschliessen diesen noch etwas verkleinert, indem dadurch die Axen der Eisenmolecüle in die Längsrichtung des Rohres gebracht werden, während durch Stromunterbrechung der Minimalwerth vergrössert wird, weil die Axen der Molecüle durch Elasticität wieder in die frühere Gleichgewichtslage zurückgezogen werden; und so erhält man eine 2. Periode.

2. Für den Fall einer temporären Transversalmagnetisirung, solange eine (constant transversalmagnetisirende) Längsspule in Thätigkeit ist:

a) Die ersten Stromschliessungen in der gewöhnlichen Spule wirken wiederum wie eine Erschütterung: Die Molecüle geben der Wirkung der Längsspule nach und die Transversalmagnetisirung nimmt zu, mehr oder weniger, je nachdem die Einwirkung der Längsspule schwächer oder stärker ist; und man hat so die 1. Periode.

b) Wiederholt aufeinanderfolgende Stromschliessungen und -Oeffnungen in der gewöhnlichen Spule geben aus den oben angeführten Gründen zu einer 2. Periode Veranlassung, in welcher die Stromschliessung der äusseren Spule eine Verminderung, die Oeffnung eine Vermehrung der temporären Transversalmagnetisirung des Rohres bewirkt. L. Z.

---

85. *C. G. Knott. Circularmagnetisirungen in Eisenröhren, hervorgerufen durch Ströme, welche durch das Innere oder durch die Wandungen der Röhren hindurchtreten* (Trans. Edinb. 37, I (2), p. 7—16. 1892). — Verf. verwandte zu seinen Versuchen vier gebohrte und abgedrehte Schmiedeisenröhren von nahe demselben äusseren Durchmesser und derselben ganzen Länge; dagegen hatten zwei von den Röhren den doppelten inneren Durchmesser als die anderen. Durch dieselben leitete er nun electrische Ströme und zwar entweder durch den Hohlraum der Röhre vermittels eines von dieser gut isolirten Drahtes oder durch die Röhrenwandungen selbst. Die dabei in den Röhren inducirten Circularmagnetisirungscomponenten maass er durch passende Inductionsspulen, welche er durch längs der Röhrenwände gewundene Drähte gebildet hatte, und verglich die bei den verschiedenen Arten von Stromdurchleiten und bei den verschiedenen Röhrenquerschnitten auftretenden magnetischen Inductionen mit einander. — Für die Erkenntniss des Gesetzes des Einflusses eines durch die Rohraxe geleiteten Stromes hätte man die Annahme machen können, es sei die magnetische Kraft, welche auf das Eisen inducirend einwirkt, umgekehrt proportional dem Abstand von der Strom führenden Axe und ferner sei die magnetische Permeabilität für das Rohrinnere constant; allein es zeigte sich, dass diese Annahmen auch nicht annähernd der Wirklichkeit entsprachen. Verf. findet eine „mittlere“ Permeabilität, welche stark abhängig von der angewandten Stromstärke ist.

Mit Hülfe der Theorie werden sodann mittlere magnetische Permeabilitäten für die untersuchten Röhren bei den angewandten Stromstärken berechnet und diese an Hand der darauf zielenden Versuche für die gewählten Versuchsbedingungen mit einander verglichen. Wie zu erwarten stand, ergab sich die mittlere Permeabilität, wenn der Strom durch die Axe eines Rohres geleitet wurde, grösser, als wenn er durch die Röhrenwand hindurch ging. Dagegen zeigte sich das Verhältniss der magnetischen Inductionen im ersten und im zweiten Falle des eine Röhre magnetisirenden Stromes ziemlich unabhängig von dem absoluten Werth der Permeabilität für die verwendete Eisensorte. Die experimentellen Ergebnisse waren ferner der Art, dass die theoretische Annahme, unter welcher Verf. die

Permeabilität für die untersuchten speciellen Fälle zu berechnen suchte, der Wirklichkeit nicht genügend genau entspricht.

L. Z.

86. ***M. Cantone.*** *Einfluss der Transversalmagnetisirung auf die Widerstandsänderungen in längsmagnetisirtem Eisen und Nickel* (Rend. Acc. d. Linc. Roma 1, II, p. 277—284. 1892). — In einer früheren Arbeit (Rend. Acc. d. Linc. 1, 1. sem., p. 424. 1892; Beibl. 17, p. 57) fand Verf. für Eisen und Nickel eine Widerstandsvermehrung, wenn die Längsdimension des untersuchten Metalles in der Feldrichtung, eine Widerstandsverminderung, wenn dieselbe senkrecht zur Feldrichtung angeordnet war, falls bei den Versuchen die nöthigen Vorsichtsmaassregeln beobachtet wurden. Weil aber Auerbach bei seinen Untersuchungen über den Einfluss der Stärke der durch längsmagnetisirte Eisen- und Stahldrähte fliessenden Ströme auf den Widerstand solcher Drähte gefunden hat, dass in einzelnen Fällen eine Widerstandsvermehrung, in anderen eine Widerstandsverminderung eintrat, und die von ihm beobachteten Erscheinungen theoretisch zu erklären suchte, so fand sich Verf., welcher in seinen bisherigen Messungen solche Widerstandsänderungen nicht zu erkennen vermochte, veranlasst, doch der Frage in dieser genannten Arbeit nochmals näher zu treten. Er konnte aber auch bei seitherigen Untersuchungen von Eisen- und Stahldrähten, ebensowenig wie bei seinen früheren genauen Messungen an Nickel, trotz möglichster Beobachtung aller Vorsichtsmaassregeln, nicht irgend einen merklichen Einfluss der Stromstärke, mit welcher die Messungen ausgeführt wurden, nachweisen und glaubt daher, dass Auerbach und ebenso Tomlinson, welcher gleichfalls zu abweichenden Resultaten gekommen war, bei ihren Versuchen irgend eine grössere Fehlerquelle entgangen sein müsse. Seinen Schlussfolgerungen dienen mehrere Tabellen zum Beleg, bei welchen Verf. für Nickel nochmals auf die Goldhammer'sche Formel zurückkommt.

L. Z.

87. ***Cargill G. Knott und A. Shand.*** *Ueber die Volumenwirkungen der Magnetisirung* (Proc. Roy. Edinb. Soc. 19, p. 249—252. 1892 4. Juli). — Eine Fortsetzung der Beibl. 17, p. 146 referirten und auch nunmehr in den Proc. Roy. Edinb. Soc. 19, p. 85 erschienenen Beobachtungen an 5 Röhren

von schwedischem Eisen von ganz gleichen Verhältnissen mit Ausnahme der von 1,6, 1,28, 0,965, 0,70 bis 0,35 cm Radius absteigenden Durchbohrungen. Bei den 4 ersten weiteren Röhren findet mit wachsender Feldstärke f eine positive Dilatation statt, welche in eine negative übergeht und dann ($f = 150$) wieder in eine positive. Die erste Dilatation tritt nur bei wiederholten Behandlungen der Röhre ein; bei der ersten ist die Dilatation auch bei den schwächsten Feldern negativ.

Hat bei den 4 weiteren Röhren ein schwächeres Feld nach einem stärkeren gewirkt und wird dann entfernt, so ist die Volumencontraction kleiner als bei Anwendung der beiden Felder in entgegengesetzter Reihenfolge. Ist das zweite Feld klein genug, so wechselt die Contraction ihr Zeichen und wird eine positive Ausdehnung, wenn das Feld dieselbe Richtung wie das vorherige stärkere hat. Hat es die entgegengesetzte Richtung, so wechselt dies Zeichen niemals. Dies rührt nur von der Nachwirkung des stärkeren Feldes her und kann beseitigt werden durch Neutralisirung mittels abwechselnd gerichteter immer schwächerer Felder.

Eine Nachwirkung zeigt sich auch, namentlich bei der Röhre mit der kleinsten Durchbohrung. Hatte dasselbe Feld wiederholt mit Unterbrechungen gewirkt, so bewegte sich der Meniscus der Flüssigkeit in dem auf die Höhlung der Röhren gesetzten Capillarrohr erst schwach abwärts, dann aufwärts. Dies geschah erst bei wiederholten Wirkungen. Das rührt davon her, dass das Feld nicht sofort seine Maximalstärke erreicht. Weitere quantitative Versuche ergaben:

Positive Dilatationen in stärkeren Feldern zeigen sich nur in der Röhre mit der weitesten und in schwachen Feldern mit der engsten Bohrung. Das Maximum der negativen Dilatation erscheint nur in den weiteren drei Röhren und in Feldern, welche für die schwächeren Durchbohrungen stärker sind. — Die Magnetisirung dringt mit abnehmender Weite der Durchbohrungen weiter in die Tiefe ein. — In engen Röhren sind die Dilatationen besonders gross, eine Grenze wird bei ihnen noch nicht erreicht; die Innenwand scheint weit von der Sättigung zu sein.

Zwischen den Röhren *I* und *II* dürfte eine Röhre von mittlerer Bohrung liegen, welche in mässigen und hohen

Feldern ihr inneres Volumen nicht ändert. In der Substanz eines magnetisirten Stabes dürfte sich also eine Schicht finden, welche ein Volumen von der Dilatation Null umschliesst. Diese Schicht rückt mit wachsender Feldstrecke von der Oberfläche bis zu einer gewissen Grenze einwärts vor. G. W.

---

88. ***E. Branly.*** *Ueber den Electricitätsverlust in diffusem Licht und in der Dunkelheit* (C. R. **116**, p. 741—744. 1893). — Eine schön polirte Aluminiumplatte wird auf den Knopf eines Goldblattelectroskopes geschraubt, welches von einer Metallhülle umgeben ist. Als Isolator dient in demselben Stangenschwefel. Die Platte verhält sich nach einigen Tagen wie irgend ein polirtes oder nicht polirtes Metall. Sie verliert sehr langsam und unabhängig vom Licht beide Electricitäten gleich schnell. Ist sie aber soeben mit Schmirgelpapier und einem Tropfen Terpentinöl abgedreht, so verliert sie im diffusem Licht, welches durch Fensterscheiben oder eine gelbrothe Glasplatte gegangen ist, schnell die Ladung. Also sind die brechbareren Strahlen nicht allein die wirksamen. Je später der Versuch nach der Politur angestellt wird, desto geringer ist der Verlust.

Sehr gut polirtes Zink zeigt im diffusen Licht in 30 Sec. einen 15 Theile des Mikrometers am Mikroskop entsprechenden Verlust, Aluminium über 45 Theile. Bei directer Bestrahlung durch die Sonne verloren beide ihre Ladung in 10 und 7, Cadmium in 65 Sec.

Stellt man vor der Kugel des positiv geladenen Electroskops eine mit dem Erdboden verbundene, frisch polirte Aluminiumplatte, so entladet sich das Electroskop schnell. Kupfer, Zinn, Messing haben unbedeutende Verluste.

Gewisse Wismuthplatten verhielten sich anders als die meisten Metalle. Positiv oder negativ geladen verloren von fünfen zwei im dunklen und in trockener Luft unter einer Metallglocke in 10 Min. eine 12 Mikrometertheilen entsprechende Electricitätsmenge unabhängig von dem Alter und der Güte der Politur. G. W.

---

89. ***R. Arnò.*** *Rotirendes electrisches Feld und Rotationen infolge electrostatischer Hysteresis* (Rend. R. Acc. dei Lincei (5) 1, 2. sem., p. 284—289. 1892). — Nach Analogie der von

Ferraris erhaltenen Rotation eines aus einzelnen Theilen bestehenden Eisencylinders infolge magnetischer Hysteresis in einem rotirenden Magnetfeld von constanter Intensität hat der Verf. die Erscheinung der electrostatischen Hysteresis dazu benützt, um einen Cylinder aus isolirendem Material innerhalb eines rotirenden electrostatischen Feldes in Drehung zu bringen. Die erforderlichen alternirenden electrischen Ladungen von 90° Phasendifferenz erhält der Verf. auf folgende Weise: Der Strom einer gewöhnlichen Wechselstrommaschine wird durch die primäre Spirale eines Ruhmkorff'schen Inductors (ohne Stromunterbrecher) geleitet. Von der secundären Spirale aus führt ein Draht zu dem einen Ende (A) eines grossen Widerstandes ohne Selbstinduction, von dessen andern Ende (B) aus weiter zu der einen Armatur (C) eines Condensators von geringer Capacität, dessen andere Armatur (D) mit dem zweiten Pole der secundären Spirale in Verbindung steht. Ist i in irgend einem Moment die Stromintensität in diesem Kreis, V_1 die Potentialdifferenz zwischen A und B, V_2 diejenige zwischen C und D, so besteht zwischen i und V_1 keine Phasendifferenz, wogegen i um $1/4$ Periode V_2 voraus ist.

Auf einer Platte aus isolirendem Material sind nun vier verticale gekrümmte Kupferplatten derart befestigt, dass sie alle zusammen einen beinahe geschlossenen Cylinder bilden. Zwei gegenüberstehende Sectoren dieses Cylinders sind resp. mit A und B, die beiden andern mit C und D verbunden. Man erhält so bei geeigneter Wahl des Widerstandes AB und der Condensatorcapacität CD ein rotirendes electrostatisches Feld von constanter Stärke. Im Innern des Cylinders hängt an einem Seidenfaden ein hohler Cylinder aus Glimmer; werden die Verbindungen mit AB und CD hergestellt, so beginnt derselbe eine Drehung, deren Richtung bei Umkehrung der Ladungen in einem Sectorenpaar wechselt. Bei einem solchen Versuche (mit bifilarer Aufhängung) wurde ein Drehmoment von 176 $cm^2 g/sec^2$ erhalten.

Der Verf. hat ferner einen kleinen „electrostatischen Motor" construirt, bei welchem der bewegliche Theil aus einem zwischen Stahlspitzen drehbaren hohlen Ebonitcylinder von 18 cm Höhe, 8 cm Aussendurchmesser und ca 40 gr Gewicht besteht. Die übrige Anordnung ist mit der beschriebenen identisch. B. D.

Bücher.

90. ***C. V. Boys.*** *Seifenblasen. Vorlesungen über Capillarität. Autorisirte deutsche Uebersetzung von Dr. G. Meyer* (gr. 8⁰. VIII u. 92 pp. M. 3,00. Leipzig, J. A. Barth, 1893). — Wir haben bereits früher über die kleine interessante Schrift berichtet. Die deutsche Ausgabe ist nicht eine einfache Uebersetzung, sondern eine Bearbeitung, wobei auch einige Ergänzungen zugefügt worden sind. E. W.

91. ***J. H. Cotterill.*** *Angewandte Mechanik. 3. Aufl.* (gr. 8⁰. 580 pp. London, Macmillan & Co., 1892). — Das vorliegende Werk ist hauptsächlich für den Techniker geschrieben, dasselbe bietet aber auch viel Anziehendes für den Physiker. Im ersten Theil behandelt der Verf. diejenigen Sätze der Mechanik, welche bei der Betrachtung von Krahngerüsten, Brücken, Dachconstructionen u. s. w. besonders Anwendung finden. Der zweite Theil umfasst die Kinematik der Maschinen. Durch eine Reihe hübscher Abbildungen wird das Verständniss wesentlich gefördert. Im dritten Theil behandelt der Verf. die Dynamik der Dampfmaschinen und der Maschinen im allgemeinen. Der vierte Theil enthält eine ausführliche Behandlung der Festigkeitslehre. Die Druck-, Zug- und Biegungsfestigkeit der Materialien sind ausführlich behandelt und die zugehörigen Sätze klar abgeleitet. Die Torsionsfestigkeit und der Stoss werden gleichfalls eingehend besprochen. Der letzte Theil handelt von den hydraulischen Maschinen und Motoren, nachdem zuvor die Grundgesetze der Hydraulik besprochen sind. Durch eine sehr grosse Anzahl interessanter Uebungsbeispiele wird dem Studirenden Gelegenheit geboten, die vorgetragenen Sätze anzuwenden. J. M.

92. ***Ludwig Freytag.*** *Vereinfachung in der statischen Bestimmung elastischer Balkenträger* (8⁰. IV u. 123 pp. M. 3,00. Mit 1 Tfl. Leipzig, B. G. Teubner, 1892). — Zur Berechnung der elastischen Linie dient die Differentialgleichung $\varepsilon \Theta\, d^2y / dx^2 = \mathfrak{M}$ (ε Elasticitätsmodul, Θ Trägheitsmoment, $\mathfrak{M}$ Drehmoment). Der Verf. integrirt sie unter der Voraussetzung, dass nur eine

Kraft an einer bestimmten Stelle den Träger angreift und findet für diesen Fall in integrirter Form für jeden Querschnitt: 1. die innere Verticalkraft, 2. das Drehmoment, 3. die Richtung der Tangente an die elastische Linie, 4. die Einbiegung. Die Form der elastischen Linie wird auf die ursprünglich gerade Linie bezogen. Die Abweichungen der elastischen Linie von dieser ursprünglich geraden Linie werden bei Berechnung der Einwirkungen einer zweiten und weiteren Einzelkraft nicht sofort berücksichtigt, sondern für jede neu hinzukommende Einzelkraft gilt als ursprüngliche Form der elastischen Linie wieder die Gerade. Dieses Verfahren ist berechtigt, weil die Biegungsfestigkeit sämmtlicher Baumaterialien nur sehr geringe Abweichungen der elastischen Linie von der Geraden zulässt. Für den auf Biegung beanspruchten Träger ergibt sich somit die Gesammtwirkung von Kräften (innere Verticalkraft, Drehmoment, Richtung der Tangente, Einbiegung) als Summe der Einwirkungen aller Einzelkräfte.

Der erste Abschnitt behandelt die Träger mit festen Endstützen, der zweite die freischwebenden Träger.

Die Rechnungsmethode des Verf. bietet den praktischen Vortheil, dass sie zur Trägerberechnung an Stelle der erst aufzulösenden Differentialgleichungen die ihnen entsprechenden geometrischen Curven direct gibt. Lck.

---

93. ***V. Jamet.*** *Traité de mécanique à l'usage des candidats à l'école polytechnique* (254 pp. Paris, Carré, 1893). — Das Buch ist, wie der Titel angibt, speciell auf die Candidaten zum Eintritt in die polytechnische Schule berechnet. Nach einer Einleitung über die Theorie der Krümmung gibt es einen Auszug aus der Phoronomie und Dynamik des materiellen Punktes und einiges aus der Statik des starren Körpers, wobei auf Schwerpunktsberechnungen besonderer Nachdruck gelegt ist. Ein Zusatz behandelt mehrfache Integrale, die im Text vermieden waren, und zeigt deren Anwendung auf Schwerpunktsrechnungen, sowie auf die Anziehung einer homogenen Kugel. Die Methode erinnert in etwa an diejenige von Duhamel. Bde.

---

94. ***Carl J. Kriemler.*** *Aus der Festigkeitslehre* (8°. 127 pp. mit 1 Tfl. Vevey, Albert Roth, 1893). — Der Zweck

des Buches ist die Einführung in das Studium der Festigkeitslehre durch eine einfache, aber streng wissenschaftliche Darstellungsweise, welche dem Studirenden die richtige Vorstellung von den Vorgängen im Innern eines Körpers bei dessen Belastung ermöglichen soll. Daher enthält das Buch zunächst eine Reihe von allgemeinen, durch Figuren erläuterte Definitionen und dann in streng mathematischer Form die Darstellung des Spanungszustandes in den Punkten eines geraden Stabes bei Zug und Druck, Biegung, Schub, Torsion. Die Ausdehnung des ausgewählten Stoffes auf alle einschlägigen wichtigen Fragen macht die Darstellung zu einem abgeschlossenen Ganzen.

Lck.

---

95. ***Robert Mayer.*** *Die Mechanik der Wärme in gesammelten Schriften. Dritte ergänzte und mit historisch-literarischen Mittheilungen versehene Auflage. Herausgegeben von J. J. Weyrouch* (xiv u. 464 pp. Stuttgart, J. G. Cotta, 1893). — Die neue, mit zahlreichen Bemerkungen über R. Mayer versehene Ausgabe ist durch ein Bild des grossen Forschers, eine Abbildung seines Denkmales und das Facsimile eines Briefes desselben geschmückt. Die ganze Grösse des Mannes lässt sich an seinen Schriften so recht ermessen. E. W.

---

96. ***A. Miethe.*** *Photographische Optik ohne mathematische Entwickelungen für Fachleute und Liebhaber* (8^0. viii u. 153 pp. M. 5,00. Berlin, R. Mückenberger, 1893). — Den Inhalt gibt der Titel; zur Orientirung über die verschiedenen vorkommenden Objectivformen und die auftretenden Fehler ist das Buch nützlich. E. W.

---

97. ***P. Pizetti.*** *I fondamenti matematici per la critica dei risultati sperimentali* (224 pp. Genova, R. Ist. Sordo Mutti, 1892). — Das vorliegende Werk behandelt ausführlich das Problem der Combination der directen und indirecten Beobachtungen und entwickelt die Theorie der Fehlergesetze und die Bestimmung der Genauigkeit der Beobachtnngen. Am Schlusse theilt der Verf. ein ausführliches Verzeichniss derjenigen Arbeiten mit, die sich auf die vorgetragene Theorie beziehen.

J. M.

---

98. ***P. Münch.*** *Lehrbuch der Physik. Mit einem Anhange: Die Grundlehren der Chemie und der mathematischen Geographie. 10. verbesserte Auflage* (8⁰. xv u. 452 pp. M. 4,00. Freiburg, Herder, 1893). — Das Lehrbuch von Münch erfreut sich einer grossen Verbreitung, wofür schon die grosse Anzahl der Auflagen spricht. Für ein Schulbuch scheint es dem Referenten zu viel zu geben. E. W.

---

99. ***W. Ostwald.*** *Lehrbuch der allgemeinen Chemie. 2. Bd. 1. Theil. Chemische Energie. 2. Hälfte. Bogen 34—69. 2. umgearbeitete Aufl.* (8⁰. xv u. p. 529—1104. M. 18,00. Leipzig, W. Engelmann, 1893). — In diesem Bande hat das Werk von Ostwald gegen die frühere Auflage eine vollständige Umarbeitung erfahren. Als rother Faden zieht sich die starke Betonung der Energie hindurch, die der Verf. statt der Masse als Fundamentalgrösse einführt. Besonders macht sich das bei der Behandlung der Electrochemie geltend; der Verf. hat dort die Aufstellung einer vollständigen Theorie der galvanischen Elemente auf Grund der Anschauungen von van't Hoff und Arrhenius versucht. Für den Physiker speciell sei noch auf den Versuch hingewiesen, unsere derzeitigen optischen Theorien umzuwandeln. E. W.

---

100. ***F. Reuleaux.*** *Kurzgefasste Geschichte der Dampfmaschine* (8⁰. 75 pp. M. 1,00. Braunschweig, F. Vieweg u. Sohn, 1891). — Der Verf. zeigt zunächst, dass die gewöhnlich als Vorläufer der Dampfmaschine betrachteten Erscheinungen dies in keiner Weise sind. Ohne an sie anzuknüpfen, schuf die neuere Mechanik ihre Dampfmaschine. Die Entwicklung dazu ist besonders eingehend geschildert. Das kleine Buch ist nicht nur für den Gelehrten, sondern auch vor allem für den Lehrer von Werth. E. W.

---

101. ***E. J. Routh.*** *A Treatise on analytical statics with numerous examples. 2 Bände* (407 pp. u. 424 pp. Cambridge, University Press, 1891 u. 1892). — Der erste Band behandelt das Parallelogramm der Kräfte, die Kräfte, welche auf einen Punkt wirken, die parallelen Kräfte, die Kräfte in einer Ebene, die Reibung, das Princip der Arbeit, die Kräfte im Raume, die

Graphostatik, den Schwerpunkt. Ferner die Theorie der Kettenlinie, der über einer Fläche gespannten Saite und der elastischen Saite. Eine grosse Anzahl von Aufgaben, welche zum Theil recht schwierig sind und zur Lösung das volle Verständniss der vorgetragenen Theorie erfordern, sind vom Verf. meist am Schlusse der einzelnen Artikel mitgetheilt und mit Anmerkungen zur Lösung versehen. Im zweiten Bande wird zunächst eine ausführliche Theorie der Attraction gegeben und es werden die Sätze der Potentialtheorie sehr eingehend besprochen. Sodann folgt die Untersuchung über die Dehnung, Biegung und Torsion von dünnen Stäbchen und Drähten. Auch der zweite Band enthält eine grosse Anzahl vorzüglicher Uebungsaufgaben, zu deren Lösung aber meist ein sorgfältiges Studium erforderlich ist. J. M.

---

102. ***Royal Observatory Greenwich.*** *Results of the spectroscopic and photographic observations made in the year 1890 under the direction of W. H. M. Christie* (gr. 4°. London 1892). — Die Publication enthält einmal die Daten über die Verschiebungen von Spectrallinien in den Spectren verschiedener Himmelskörper, sowie Mittheilungen einer grossen Anzahl von Messungen von Sonnenflecken. E. W.

---

103. ***A. L. Selby.*** *Die Mechanik der festen und flüssigen Körper in elementarer Behandlung* (299 pp. London, H. Frowde, 1893). — Der Verf. gibt zunächst eine Einleitung in die Kinematik, behandelt sodann die Gesetze der Bewegung, die Arbeit und Energie, die Bewegung eines Körpers, die einfachen Maschinen, die Gravitation, die Elemente der Theorie der Elasticität der Hydrostatik und der Capillarität. Am Schlusse eines jeden Kapitels ist eine grössere Anzahl sehr hübscher Uebungsaufgaben zusammengestellt, deren Lösung der Verf. gleichfalls mittheilt. Zur Entwicklung der Formeln ist ausschliesslich die Elementarmathematik benutzt worden. Diejenigen geometrischen Sätze, welche dem Verf. wichtig für seinen Zweck erscheinen, sind besonders entwickelt worden. Das vorliegende Lehrbuch eignet sich vorzüglich zur Vorbereitung für das Studium der theoretischen Physik. J. M.

---

104. ***G. Wiedemann.*** ***Die Lehre von der Electricität. Zweite umgearbeitete und vermehrte Auflage, zugleich als vierte Auflage der Lehre vom Galvanismus und Electromagnetismus. I. Band*** (8°. VII u. 1023 pp. Braunschweig, Vieweg & Sohn, 1893). — Die vorliegende vierte Auflage des allbekannten Werkes ist aus einer sorgsamen Revision, Ergänzung und theilweisen Umarbeitung der vorhergehenden Auflage hervorgegangen. Allen neueren Fortschritten ist Rechnung getragen; so sind die Darstellungen electrostatischer Wechselwirkungen durch Kraftlinien und Kraftröhren aufgenommen, die Bestimmungen der Leitfähigkeiten und electromotorischen Kräfte den neueren sehr zahlreichen Arbeiten entsprechend ergänzt u. s. w. Der erste Band enthält eine historische Einleitung von Hankel, die allgemeinen Eigenschaften der Electricität (Grundbegriffe, Gesetze der electrostatischen Wechselwirkung, Electroskope und Electrometer), die Electricitätserregung durch Berührung heterogener Körper und zwar für Leiter (Grundgesetze des galvanischen Stromes und Bestimmung der in Betracht kommenden Grössen) und für Nichtleiter (Electrisirmaschinen und Influenzmaschinen, Strömungsströme, electrische Endosmose).

Die nächsten Bände werden binnen Kurzem folgen.

Eb.

1893. BEIBLÄTTER № 8.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.

BAND 17.

Allgemeine Physik.

1. ***Br. Tacke.*** *Ein Volumenometer für die Ermittelung des Volums grösserer Proben, besonders von Bodenproben* (Ztschr. f. angew. Chemie 1893, p. 39—43). — Das Volumenometer ist ganz nach dem Princip des Regnault'schen Apparates gebaut. Als Recipient für die Probe dient eine oben doppelt tubulirte Exsiccatorglocke, die einerseits mit einem offenen Manometer in Verbindung steht, andererseits mit einem genau calibrirten Glasgefäss, welches von einer Marke zur anderen 225 cbcm fasst. Dies letztere Volumen kann mit Quecksilber gefüllt und entleert werden, so wird die zur Messung erforderliche Aenderung des Luftvolumens und -druckes hervorgebracht. Exsiccator und Glasgefäss stehen in Wasser von Zimmertemperatur, welches durch Lufteinblasen umgerührt wird. Abbildung im Chem. Ctrlbl. 1, p. 452. 1893. Dem Apparat ist ein Reductionsinstrument nach den Principien der Apparate von Kreusler, Lange und Winkler beigegeben. Bde.

2. ***A. Ghira.*** *Ueber das Molecularvolumen einiger Borverbindungen* (Rendic. R. Acc. dei Lincei Roma (5) 2, 1. sem., p. 358—361. 1893). — Der Verf. hat die Molecularvolumina einer Reihe von Borverbindungen bei 0°, bezogen auf Wasser von 4°, bestimmt. Er findet für:

Borchlorid	81,94
Borbromid	94,72

Die gleiche Bestimmung hat der Verf. für Triäthylborat, Triisobutylborat, Triisoamylborat und Triallylborat vorgenommen und gleichzeitig diese Werthe unter der Annahme berechnet, dass — ebenso wie 2 Molecüle des betreffenden

Aethers aus 1 Molecül B_2O_3 und 6 Molecülen des betreffenden Alkohols durch Entziehung von 3 Molecülen Wasser entstehen — auch die Molecularvolumina auf die gleiche Weise zu Stande kommen. Die beobachteten und berechneten Werthe stimmen nahe überein:

	Beobachtet	Berechnet
Triäthylborat	164,72	163,22
Triisobutylborat	266,09	264,0
Triisoamylborat	312,24	311,94
Triallylborat	193,19	191,96

B. D.

3. ***N. Beketoff.*** *Die physikalisch-chemischen Eigenschaften des Cäsiums und seines Hydrates* (Bull. d. l'Acad. d. St. Petersbourg (2) 34, p. 169—173. 1891). — Das Cäsium (10 gr) wurde durch Destillation von Cäsiumhydroxyd mit Aluminiummetall aus einem Nickelgefässe gewonnen. Bei der Wirkung von Cs-Metall auf Wasser entwickeln sich 50—52 Cal., bei der des Rubidiums 49,8 Cal. Die Neutralisationswärme des Cäsiumhydroxydes mit Salzsäure beträgt 13790 Cal., liegt also sehr nahe der des Kaliumhydroxydes 13700 Cal. Die Lösungswärme des Cäsiumhydroxydes beträgt 15,876 Cal., also steigt dieselbe bei den Alkalien mit dem Moleculargewicht. Das specifische Gewicht des CsOH, bezogen auf Wasser von 4°, ist 4,0178, also wächst das Molecularvolumen der Alkalien mit dem Moleculargewicht:

	NaOH	KOH	RbOH	CsOH
Molecularvolumen	18	27	32	37

G. T.

4. ***C. Schall.*** *Notizen verschiedenen Inhalts* (Chem. Ber. 25, 1489—1491. 1892). — I. Undecan als Hauptbestandtheil des flüchtigen Ameisenöls. II. Das *Natriumsalz des Sulfonsäurephenylester* $Na.SO_2.OC_2H_5$ scheint glatt aus trockenem Schwefeldioxyd + Phenolnatrium zu entstehen. III. *Vorsichtsmaassregeln für Dampfdichtebestimmungen unter vermindertem Druck.* — Die zu verwendende Substanzmenge g berechne man in jedem einzelnen Falle nach der Formel

$$g = \frac{\frac{x}{y}\, V \, . \, M \, . \, p}{(T+273)\; 6200},$$

wobei V das Volum des Verdampfungsgefässes, x/y den Bruchtheil desselben, welchen der Dampf ohne hinaus zu diffundiren

einnehmen kann, bedeute ($x / y = \frac{3}{4}$ genügt fast immer). M sei das kleinste wahrscheinliche Moleculargewicht, p der Druck, T die Temperatur im Verdampfungsgefäss. v. Mbg.

---

5. **Thiele.** *Dampfdichtebestimmungen von Jod in verschiedenen Atmosphären* (Ztschr. f. anorg. Chem. 1, p. 277—283. 1892). — Die Moleculargrösse des Joddampfes bei Temperaturen, bei denen derselbe noch kein eigenes Licht aussendet, wurde immer in normaler Weise gleich J_2 gefunden. Weder die Anwesenheit von Aether oder Chloroformdampf, noch Wasserstoff bewirkte bei niedriger Temperatur Dissociation; ebensowenig wurde dieselbe durch überwiegende electrische Funken in einer Stickstoffatmosphäre herbeigeführt.

Das Absorptionsspectrum des dissociirten Joddampfes konnte daher nicht beobachtet werden.

Beim Arbeiten im Aetherdampfe ist zu beachten, dass nach kurzer Zeit Reaction zwischen dem Jod und Aether eintritt. Für die Versuchsanordnung muss auf das Original verwiesen werden. v. Mbg.

---

6. **Lord Rayleigh.** *Ueber die Dichte der hauptsächlichsten Gase* (Chem. News 67, p. 183—185; 198—200; 211—212. 1893). — Der Verf. unternahm in einer Reihe von Versuchen die Bestimmung der absoluten Dichte der wichtigeren Gase, durch Beziehung des Gewichtes eines bestimmten Volums derselben auf das Gewicht eines gleichen Volumens Wasser. Zur Herstellung und Bestimmung des Druckes diente eine (in der Abhandlung ausführlich beschriebene) manometrische Waage.

Der zur Wägung verwendete Ballon enthielt bei 0° 1836,30 g Wasser von 0°, entspr. 1836,52 g Wasser von 4°. Die Wägungen der Gase geschahen bei 0° und bei einem Druck von 762,511 mm Quecksilber, 14,85° und in einer geogr. Breite von 51° 47′. Umgerechnet auf die Breite von Paris, 0° und 760 mm Druck ergab sich: Der Raum von 1836,52 cbcm wird unter den angegebenen Bedingungen erfüllt von

Luft	2,37512 g,	mithin	1 cbcm	= 0,00129827 g
Sauerstoff . . .	2,62534 „	„	1 „	= 0,00142952 „
Stickstoff	2,30883 „	„	1 „	= 0,00125718 „
Wasserstoff . . .	—		1 „	= 0,000090009 „

Das Gewicht von 1 cbcm Wasserstoff ist aus dem Verhältniss H : O = 1 : 15,882 berechnet.

Für das Gewicht je eines Liters der betr. Gase ergibt sich aus den Bestimmungen von:

	Luft g	Sauerstoff g	Stickstoff g	Wasserstoff g
Regnault 1847 (corr. v. Crafts)	1,29349	1,43011	[1,25647]	0,08988
v. Jolly 1880 (corr. ebenso)	1,29383	1,42971	1,25819	—
Leduc 1891	1,29330	1,42910	1,25709	0,08985
Rayleigh 1893.	1,29327	1,42952	1,25718	0,09001
Im Mittel	1,29347	1,42961	1,25749	0,08991

Bezogen auf Luft als Einheit ist die Dichte der betr. Gase:

	Sauerstoff	Stickstoff	Wasserstoff
Regnault (corr.).	1,10562	0,97138	0,06949
v. Jolly (corr.)	1,10502	0,97245	—
Leduc	1,1050	0,9720	0,06947
Rayleigh	1,10535	0,97209	0,06960
Mittel	1,10525	0,97218	0,06952

Angeschlossen ist eine theoretische Betrachtung über die Einstellung eines gleichmässigen Druckes in zwei durch einen engen Kanal verbundenen Gefässen. K. S.

---

7. ***Lord Rayleigh.*** *Die Dichte des Stickstoffs* (Nature **46**, p. 512—513. 1892). — In einer Zuschrift an den Herausgeber der „Nature“ theilt Lord Rayleigh mit, dass er Stickstoff, der durch Ueberleiten von ammoniakhaltiger Luft über glühendes Kupfer dargestellt war, um etwa $^1/_{1000}$ leichter gefunden habe, als den aus gewöhnlicher Luft und glühendem Kupfer erhaltenen. Die beiden Gase liessen keine Verunreinigung erkennen, namentlich enthielt der leichtere Stickstoff keinen Wasserstoff, sodass die Ursache dieser Verschiedenheit räthselhaft erscheint. K. S.

---

8. ***A. Scott.*** *Ueber die Zusammensetzung des Wassers nach Raumtheilen* (Chem. News **67**, p. 243—244. 1893). — Die Versuche des Verf. wurden wie seine früheren (Beibl. **14**, p. 1026) in der Weise ausgeführt, dass gemessene Mengen

Sauerstoff und Wasserstoff verpufft und das zurückgebliebene Gas hinsichtlich seiner Natur und Menge bestimmt wurde. Von verschiedenen in Anwendung gekommenen Darstellungsmethoden beider Gase hatten diejenige des Sauerstoffs aus Silberoxyd und des Wasserstoffs aus Natrium und Wasserdampf, mit oder ohne Ueberführung in Palladiumhydrür, den besten Erfolg aufzuweisen.

Das gegenseitige Volumverhältniss von Sauerstoff und Wasserstoff im Wasser ergab sich aus 47 Versuchen zu 2,002466 (± 0,000003). Der wahrscheinlichste Werth ist 2,00245. Setzt man das Verhältniss der Dichten von Sauerstoff und Wasserstoff nach Lord Rayleigh zu 15,882, so ergibt sich für das Atomgewicht des Sauerstoffs die Zahl 15,862, übereinstimmend mit der von Dittmar und Henderson gefundenen 15,866 (Beibl. **16**, p. 1) und der von Cooke und Richards 15,869 (Beibl. **12**, p. 732). K. S.

---

9. **E. Rimbach.** *Zum Atomgewicht des Bors* (Berl. Akad. Ber. **53**, p. 1071—77. 1892; Chem. Ber. **26**, p. 164—171. 1893). — Der Verf. bestimmte das Atomgewicht des Bors durch alkalimetrische Titrirung von krystallisirtem Borax mittels Salzsäure unter Verwendung von Methylorange als Indicator. Im Mittel von neun Versuchen wurde gefunden B = 10,945 (Min. 10,927; Max. 10,965), bezogen auf O = 16, oder B = 10,918, wenn O = 15,96 gesetzt wird. K. S.

---

10. **Th. W. Richards.** *Neubestimmung des Atomgewichts von Baryum. I. Abh.: Analyse von Baryumbromid* (Ztschr. anorg. Chem. **3**, p. 441—471. 1893; Chem. News **67**, p. 222—223, 232—233, 246—247 u. Forts. 1893). — Der Verf. ermittelte das Atomgewicht des Baryums durch Fällen einer Lösung von Baryumbromid mit Silbernitrat, bez. einer salpetersauren Lösung von reinem Silber. Es wurde sowohl die zur Reaction erforderliche Menge an Silberlösung, als auch das Gewicht des entstandenen Bromsilbers bestimmt.

Im Mittel von 7 Versuchen ergab sich 1. aus dem Verhältniss von Silber zu Baryumbromid Ba = 137,426 (O = 16) oder 137,083 (O = 15,96); die grösste Abweichung vom Mittel betrug + 0,030 und — 0,040; 2. aus dem Verhältniss von

Bromsilber zu Baryumbromid Ba = 137,431 (bez. 137,089); grösste Abweichung ± 0,054.

Der neue Werth 137,43 (137,09) ist höher als der seither geltende 137,1 (136,9). K. S.

---

11. ***Lecoq de Boisbaudran.*** *Untersuchungen über das Samarium* (C. R. **116**, p. 611—613; 674—677. 1893). — In der ersten Abhandlung theilt der Verf. spectroskopische Beobachtungen an samariumhaltigem Material mit, das zum Theil durch fractionirte Fällung von Cleve's Samarerde erhalten war, zum Theil aus verschiedenen seltenen Erden stammte. Wie in der zweiten Mittheilung hervorgehoben wird, ist die Vergleichung der Umkehrungsbanden $Z\zeta$ und des Orange *Sm* in den verschiedenen Antheilen einer Fractionirung recht schwierig, da deren relative Stärke je nach Art und Menge der anwesenden Säure und sogar dem Ort der Flüssigkeit, aus dem der Funke gezogen wird (ob vom Rande oder aus der Mitte), eine Aenderung erfährt. K. S.

---

12. ***K. Hofmann*** *und* ***G. Krüss.*** *Ueber die Holminerde* (Ztschr. anorg. Chem. **3**, p. 407—414. 1893). — Die auf spectralanalytische Beobachtungen gegründete Annahme, dass „Holminerde" ein zusammengesetzter Körper sei, wurde von den Verf. einer experimentellen Prüfung unterworfen durch Aequivalentbestimmung einer Anzahl von Holminerden. Durch Fractionirung, wobei namentlich salzsaures Anilin zur Anwendung kam (vgl. Beibl. **17**, p. 372), wurde die Zerlegung einer Erde vom Atomgewicht $R''' = 161{,}5$ bewirkt, die gegen die fractionirte Fällung mit Kaliumsulfat, sowie die theilweise Zersetzung der Nitrate sich einheitlich verhalten hatte. Hiernach ist die Holminerde in der That ein zusammengesetzter Körper und es scheinen in ihr und in der Erbinerde Complexe mehrerer Oxyde vorzuliegen, die je nach der Combination der letzteren bald die Eigenschaften der einen, bald die der anderen Erde zeigen. K. S.

---

13. ***G. Krüss.*** *Ueber die Erbinerde* (Ztschr. f. anorg. Chem. **3**, p. 353—369. 1893). — Durch Zerlegung erbinhaltiger Yttererden, durch fractionirendes, partielles Zersetzen der

Nitrate in der Hitze, sowie durch fractionirte Fällung und Lösung nach der Anilinmethode, gelangt man zu einem scheinbar einheitlichen Oxyde mit ungefähr dem von Cleve für Erbinerde gefundenen Aequivalent. Dasselbe kann jedoch durch salzsaures Anilin wieder in Erden mit verschiedenen Aequivalenten zerlegt werden. Also darf die Erbinerde doch nicht als besonderes Oxyd Er_2O_3 betrachtet werden. v. Mbg.

---

14. **Cl. Winkler.** *Ueber die vermeintliche Zerlegbarkeit von Nickel und Kobalt und die Atomgewichte dieser Metalle* (Ztschr. anorg. Chem. 4, p. 10—26. 1893). — Der Verf. begründet, gegenüber der von G. Krüss und F. W. Schmidt (Beibl. **13**, p. 338, 989; **17**, p. 169) behaupteten Zerlegbarkeit des Nickels und der von H. Remmler (Ztschr. f. anorg. Chem. 2, p. 221) für das Kobalt gemachten gleichartigen Angabe, seine Ueberzeugung, dass das Nickel einen bisher unbekannten, nach Eigenschaften und Atomgewicht davon abweichenden Bestandtheil *nicht* enthält, vielmehr Nickel und ebenso Kobalt einfach und im heute gültigen Sinne Elemente sind. Verf. hat ferner die Atomgewichte dieser beiden Metalle neu bestimmt, da auf Grund der bisher vorliegenden Angaben den beiden Elementen das gleiche oder doch nahezu das gleiche Atomgewicht zugeschrieben wurde, was mit dem Gesetze der Periodicität der Atomgewichte im Widerspruch steht.

Zur Atomgewichtsbestimmung wurde je das betreffende Metall electrolytisch abgeschieden, gewogen und sodann in sein neutrales Chlorid übergeführt; der Chlorgehalt in letzterem wurde sowohl gewichtsanalytisch (g), als maassanalytisch (m) bestimmt. Es ergab sich:

1. *Nickel*, Ni = 58,9033 (g) und 58,9104 (m);
2. *Kobalt*, Co = 59,6834 (g) „ 59,6613 (m).

Hiernach zeigen Nickel mit dem Atomgewicht 58,90 und Kobalt mit einem solchen von 59,67 in der That eine nicht unerhebliche Abweichung. K. S.

---

15. **Ch. Lepierre.** *Untersuchungen über Thallium. Neubestimmung seines Atomgewichtes* (C. R. 116, p. 580—581. 1893; Chem. News 67, p. 171. 1893). — Der Verf. bestimmte das Atomgewicht des Thalliums nach vier verschiedenen Methoden:

A. Durch Wägung des aus einer gewogenen Menge Thallosulfat durch Electrolyse abgeschiedenen Thalliums; Tl = 203,52 —203,69.

B. Wägung des in einer gewogenen Menge Thalliumoxyd enthaltenen Thalliums durch Ueberführung in Sulfat und Electrolyse; Tl = 203,53—203,73.

C. Wägung des beim Schmelzen verschiedener Thallosalze mit Aetzkali erhaltenen Thalliumoxydes, Tl_2O_3; Tl = 203,44 —203,79.

D. Directe Ermittelung des Verhältnisses zwischen Thallium und Sauerstoff durch Reduction des Thalliumoxydes mit Wasserstoff; Tl = 203,54—203,60.

Als Mittel aus den elf besten Versuchen nimmt der Verf. Tl = 203,62 an. (Wenn auf O = 15,96 bezogen, was aus der Abhandlung nicht bestimmt ersichtlich, fällt dieser Werth mit dem von Crookes 203,65 zusammen.) K. S.

---

16. *G. Hinrichs. Ueber die Bestimmungen des Atomgewichts des Bleies durch Stas* (C. R. 116, p. 431—433. 1893). — Der Verf. ist der Ansicht, dass keiner der von Stas ermittelten Atomgewichtswerthe in der Chemie beibehalten werden darf, da sie alle mit Fehlern behaftet seien. Er versucht dies nun auch für das Atomgewicht des Bleies zu zeigen, indem er wie früher (Beibl. 17, p. 369) eine graphische Darstellung der Resultate wählt, die selbst sehr kleine Abweichungen sehr gross erscheinen lässt. Es erscheint ihm nothwendig, eine neue Methode zur Bestimmung der Atomgewichte zu finden, und es soll in einer weiteren Mittheilung die Lösung dieses Problems gegeben werden. K. S.

---

17. *W. Spring. Bemerkungen über Hinrichs' kritische Reduction der Bestimmungen von J. S. Stas* (Chem.-Ztg. 17, p. 242. 1893). — Der Verf. tritt dem von Hinrichs den Bestimmungen von Stas gemachten Vorwurf, dass durch eine dem Geiste der Induction widersprechende continuirliche Verkettung sämmtliche von Stas bestimmten Atomgewichte unrichtig seien, entgegen, indem er die Berechtigung der von Hinrichs gezogenen Schlüsse bestreitet und vor verfrühter Annahme derselben warnt; eine erneute experimentelle Prüfung der Frage

erscheint ihm der richtigere Weg. (Vgl. die Referate über die Abhandlungen von Hinrichs in Beibl. 17. Auch der Ref. beabsichtigt, die Ausführungen von Hinrichs an anderer Stelle kritisch zu besprechen.) K. S.

---

18. ***G. Hinrichs.*** *Allgemeine Methode für die Berechnung der Atomgewichte aus den Ergebnissen der chemischen Analyse* (C. R. **116**, p. 695—698. 1893). — Der Verf. hält die allgemein übliche Methode, das Atomgewicht eines Elementes aus den Ergebnissen der Analyse dadurch zu ermitteln, dass man es auf andere bekannte Atomgewichte bezieht, für fehlerhaft. In welcher Weise er diese Fehlerquelle vermeiden zu können glaubt, kann hier nicht näher ausgeführt werden. Um Unsicherheiten und Verwirrung in den Atomgewichtstafeln zu vermeiden, schlägt er vor, das Atomgewicht jedes Elementes durch die nächstliegende ganze Zahl oder ein Multiplum von 0,5 auszudrücken und dann die Abweichung der genauen Zahl von der abgerundeten im gesammten anzugeben (x) oder berechnet auf die Einheit (ξ). So wäre für $S = 32{,}016$, $x = 0{,}016$ und $\xi = 0{,}0005$. Er glaubt, dass schliesslich $x = 0$ wird, mit anderen Worten, an die Gültigkeit der Prout-Dumas'schen Hypothese. K. S.

---

19. ***G. Hinrichs.*** *Bestimmung der Atomgewichte durch die Grenzmethode* (C. R. **116**, p. 753—756. 1893). — Der Verf. entwickelt an dem Beispiel der Atomgewichtsbestimmung des Sauerstoffs durch Dumas seine Grenzmethode („Méthode limite") zur Berechnung der Atomgewichte und sucht darzuthun, dass das Atomgewicht des Sauerstoffs in der That genau 16 mal so gross ist als das des Wasserstoffs. K. S.

---

20. ***P. J. F. Rang.*** *Die periodische Anordnung der Elemente* (Chem. News **67**, p. 178. 1893). — Die von dem Verf. gewählte Anordnung der Elemente stimmt insofern mit dem natürlichen System von Lothar Meyer überein, als die zu den natürlichen Gruppen gehörenden Elemente in verticalen Reihen stehen, doch werden erst alle A-Gruppen des genannten Systems, nach der zunehmenden Valenz geordnet, aufgeführt und daran anschliessend in gleicher Reihenfolge die B Gruppen.

Mit Einschluss des Wasserstoffs (der mit Ga, In, Tl in eine natürliche Gruppe gestellt wird) entstehen sieben Horizontalreihen und durch eine etwas willkürliche Eintheilung der verticalen Reihen sieben grössere natürliche Gruppencomplexe. Der Verf. erblickt darin einen Beweis für die allgemeine Gültigkeit des Octavengesetzes in der Natur. K. S.

---

21. **G. C. Schmidt.** *Das periodische Gesetz* (Wien. Akad. Sitzungsber. **101**, Abth. IIa, p. 1567—1582. 1892; Wien. Monatsh. **14**. p. 8—23. 1893). — Der Verf. gelangt in der vorliegenden Abhandlung auf Grund von Betrachtungen über Schmelzpunkte, Atomvolumina und die Ausdehnung durch die Wärme von Elementen zu dem Schluss, dass die Anzahl der Gasmolecüle, welche zu einem Molecül des betreffenden Elementes im starren Zustande zusammentreten, d. h. also in anderen Worten: Die Moleculargrösse der Elemente im starren Zustande eine periodische Function der Atomgewichte ist. K. S.

---

22. **H. Adkins.** *Beziehungen zwischen Atomgewichten* (Chem. News **65**, p. 123—124. 1893). — Der Verf. macht auf Beziehungen aufmerksam, welche die Atomgewichtszahlen untereinander zeigen, wie dies ähnlich schon früher mehrfach geschehen ist. Er führt fast alle Atomgewichtswerthe auf die Zahlen 7 (Li), 9 (Be), 11 (B) und 12 (C) zurück; so ist ihm Natrium (= 23) zusammengesetzt aus drei Elementen:

$$7 + 9 + 7 = 23.$$

K. S.

---

23. **F. W. Clarke.** *Die relative Häufigkeit der chemischen Elemente* (Bull. Phil. Soc. Wash. **11**, p. 131—142. 1892). — Wurde schon aus anderer Quelle referirt (Beibl. **14**, p. 686). K. S.

---

24. **H. Landolt.** *Untersuchungen über etwaige Aenderungen des Gesammtgewichtes chemisch sich umsetzender Körper* (Sitzungsber. Berl. Acad., p. 301—334. 1893; Ztschr. f. phys. Chem. **12**, p. 1—34. 1893; Im Auszuge: Ber. chem. Ges. **26**, p. 1820—1830. 1893). — Der Verf. hat zur experimentellen Prüfung der Frage, wie nahe das Gewicht einer chemischen Verbindung mit der Summe der Gewichte ihrer Bestandtheile übereinstimmt, eine Reihe von Versuchen angestellt. Es wur-

den die folgenden Reactionen in dieser Richtung einer Prüfung unterzogen:

1. Umsatz von Silbersulfat und Ferrosulfat in Silber und Ferrisulfat;

2. Umsetzung von Jodsäure und Jodwasserstoff in Jod und Wasser;

3. Ueberführung von Jod in Jodnatrium mit Hülfe von Natriumsulfit;

4. Umsetzung von Chloralhydrat und Aetzkali in Chloroform und Kaliumformiat.

Die zur gegenseitigen Einwirkung gelangenden Stoffe wurden zunächst getrennt in die beiden Schenkel eines ∩-förmigen Gefässes eingefüllt, zugeschmolzen, gewogen und nun durch Mischen des Inhaltes der beiden Schenkel die Reaction bewirkt. Nach deren Beendigung wurde wieder gewogen.

In analoger Weise wurde auch untersucht, ob beim Lösen von Chloralhydrat in Wasser eine Gewichtsänderung eintritt.

Als Endresultat der Untersuchung ergab sich, dass bei keiner der angewandten Reactionen sich eine Gewichtsänderung mit Bestimmtheit nachweisen liess. Wenn eine solche dennoch besteht, so ist sie doch von einer solchen Kleinheit, dass die stöchiometrischen Rechnungen dadurch in keiner Weise beeinflusst werden. Damit sind die Beobachtungen von Stas und von D. Kreichgauer (Beibl. 16, p. 6) bestätigt.

Es ist aber auch hiermit die der ganzen Arbeit zu Grunde gelegte Frage, ob die Abweichungen der Atomgewichte von ganzen Zahlen etwa davon herrühren, dass bei den chemischen Umsetzungen der Körper eine gewisse Menge wägbaren Aethers aus- oder eintritt, im verneinenden Sinne entschieden, und es schliesst sich damit der letzte Ausweg, welcher der Prout'schen Hypothese noch offen geblieben war. K. S.

---

25. ***H. Moissan.*** *Ueber einige neue Eigenschaften des Diamants* (C. R. 116, p. 460—463. 1893). — Die Verbrennungstemperatur des Diamanten fand Verf. bei den verschiedenen Proben verschieden; sie liegt im allgemeinen um so höher, je härter der betreffende Diamant ist und schwankt zwischen 760 und 875°.

Der Diamant widersteht selbst bei 1200° der Einwirkung

des Chlors, der Flusssäure, schmelzender Alkalisulfate und Bisulfate. Der Dampf des Schwefels greift erst bei etwa 1000° den Diamanten an, die schwarze Abart aber wird schon bei 900° leicht in Schwefelkohlenstoff verwandelt. Schmelzendes Eisen löst den Diamanten und scheidet beim Erkalten Graphit aus; auch das geschmolzene Platin verbindet sich leicht mit demselben.

Die Carbonate der Alkalien greifen bei sehr hoher Temperatur den Diamanten lebhaft an unter Bildung von Kohlenoxyd; Wasserstoff oder Kohlenwasserstoffe konnten darin nicht nachgewiesen werden. K. S.

---

26. **H. Moissan.** *Analyse der Asche des Diamantes* (C. R. **116**, p. 458—460. 1893). — Der Verf. untersuchte die Asche einer Anzahl von Diamanten verschiedener Herkunft. Die Menge der Asche war in den untersuchten Proben sehr ungleich und erreichte bei einem brasilianischen Carbonaden 4,8 Proc. Alle Diamanten und Diamantbort vom Kap enthielten Eisen, das den grössten Theil der Asche bildete; ebenso zeigten Diamanten und Carbonaden von Brasilien mit einer einzigen Ausnahme Eisengehalt. Es wurde ferner in sämmtlichen Aschen die Gegenwart von Silicium und in der Mehrzahl auch die Anwesenheit von Calcium nachgewiesen. K. S

---

27. **A. Joly und M. Vèzes.** *Ueber das metallische Osmium* (C. R. **116**, p. 577—579. 1893). — Es gelang den Verf., metallisches Osmium auf einer Kohleunterlage in einer Atmosphäre von Kohlendioxyd im electrischen Flammenbogen zu schmelzen.

Das geschmolzene Osmium ist von bläulichgrauer Farbe und stark glänzender Oberfläche, von krystallinischem Bruch; es ist härter als Iridium und Ruthenium, schneidet Glas und ritzt Quarz, wird aber von Topas geritzt. Das geschmolzene Metall oxydirt sich nach dem Erkalten bei gewöhnlicher Temperatur nicht mehr an der Luft. K. S.

---

28. **A. Joly.** *Physikalische Eigenschaften des geschmolzenen Rutheniums* (Chem. News **67**, p. 187. 1893). — Wird nach dem Original (C. R. **116**, p. 430. 1893) referirt. K. S.

---

29. ***B. Kosmann.*** *Ueber die Corrosion von Fluss- und Schweisseisen und über den Zerfall von Legirungen* (Stahl und Eisen, Nr. 4 und 5, 1893. 8 pp.). — Das verschiedene Verhalten der beiden Metalle gegenüber dem zerstörenden Einflusse des Wassers beruht nicht auf ihrer ungleichen Bearbeitung, sondern in der physikalischen und chemischen Constitution der Producte.

Die sogen. Kohlenstoffeisenlegirungen sind wahre Carbide des Eisens, wie namentlich aus den Zersetzungsproducten der verschiedenen Eisenarten mit Säuren hervorgeht. Auch ist erwiesen, dass mit dem Eintritt von Kohlenstoff in Eisen, sowie auch beim Uebergang des graphitischen Kohlenstoffs in chemisch gebundenen Wärme gebunden wird. Die Carbide des Schweisseisens sind von niederer Wärmetönung als die des Flusseisens und Stahl, widerstehen daher dem Einflusse schwacher Säuren besser.

Erfolgt der Angriff des Eisens unter gleichzeitiger Verbrennung des nascirenden Wasserstoffs (mittels Salpetersäure, Chromsäuregemisch etc.), so wird dieser dem Kohlenstoff unter Bildung eines Kohlehydrates einverleibt. Der sogen. Zerfall der Legirungen beim Härten des Eisens ist wahrscheinlich als ein molecularer Vorgang in der Weise zu deuten, dass bei höheren Temperaturen höher moleculare Verbindungen gebildet werden, als bei niedrigen. v. Mbg.

---

30. ***J. W. Brühl.*** *Untersuchungen über Terpene und deren Abkömmlinge* (Chem. Ber. 26, p. 284—292. 1893). — I. Die sauren *Orthoester der Camphersäure* können auch durch Einwirkung von Alkohol oder Natriumalkoholat auf das Anhydrid erhalten werden. Diese Synthese spricht für die Auffassung der Camphersäure als Bicarbonsäure.

II. Bei der *Einwirkung von Phenylhydrazin auf camphocarbonsaures Aethyl* bilden sich unter Alkoholaustritt zwei Substanzen $C_{17}H_{22}N_2O_2$, die wahrscheinlich als stereoisomere Modificationen von Camphocarbonsäurephenylhydrazid aufzufassen sind. v. Mbg.

---

31. ***J. W. Brühl.*** *Untersuchungen über asymmetrische Bicarbonsäuren* (Chem. Ber. 26, p. 337—345. 1893). — Von der Methylbernsteinsäure (Brenzweinsäure) konnte Verf. bis

jetzt nicht wie von der Camphersäure (vgl. voriges Ref.) isomere saure oder gemischte Ester darstellen. Der Grund liegt wahrscheinlich in der leichten Dissociirbarkeit und der schwachen Asymmetrie des Baues dieser Säure v. Mbg.

---

32. ***M. Ribalkin.*** *Ueber das chemische Gleichgewicht in Systemen aus Silberchlorid, Wasserstoff und andererseits Silber, Chlorwasserstoff* (Bull. d. l'Acad. d. St. Petersburg (2) 34, p. 165—168. 1892). — Eine merkbare Wirkung von gasförmigem Chlorwasserstoff auf Silber beginnt bei 100°. Bei genügender Wirkungszeit ist Reaction zwischen Chlorwasserstoff und Silber innerhalb des Temperaturintervalles von 100—200° vollständig. Ueber 200° wird die Reaction unvollständig. Geht man von Chlorwasserstoff und Silber (*A*) oder von Chlorsilber und Wasserstoff (*B*) aus, so kommt man zu identischen Systemen.

Temperatur	Menge des im Gleichgewichtszustande vorhandenen ClH in Procenten	
	A	*B*
200	1,3	0,5
265	62,5	61,8
310	72,5	73,0
440	86,4	87,0

G. T.

---

33. ***N. Beketoff.*** *Versuche über den Einfluss von Wasserdampf und verschiedener Gase auf die Brennbarkeit einer Mischung von Kohlenoxyd und Sauerstoff* (Bull. d. l'Acad. d. St. Petersburg (2) 34, p. 175—177. 1892). — Ein mit Phosphorsäureanhydrid getrocknetes Gemenge von Kohlenoxyd und Sauerstoff wird bekanntlich durch electrische Funken nicht entzündet. Nach Zusatz sehr geringer Mengen von Wasserdampf wird das Gemisch entzündbar. Enthält das Gemenge sehr geringe Mengen Wasserdampf, wie über Schwefelsäure getrocknete Gemische, so verbrennt dasselbe langsam ohne Explosion; das Fortschreiten der Flamme kann mit dem Auge verfolgt werden. Nach Zusatz von Gasen, die keinen Wasserstoff enthalten, wie Stickstoffoxydul und schwefelige Säure, bleibt das Gemisch unentzündbar. Dagegen wird es nach Zusatz von 10proc. Cyangas (CN) entzündbar. Cyan aber zersetzt sich unter Wärmeabgabe. Die Wirkung des Wasserdampfes auf die Entzündbarkeit der Kohlenoxyd-Sauerstoff-

gemische erklärt der Verf. im Gegensatz zu Traube durch die Dissociation des Wasserdampfes, die schon bei relativ niedrigen Temperaturen 700° bemerkbar ist. G. T.

---

34. ***W. Kurilow.*** *Die Dissociationsspannung als ein Merkmal der Individualität chemischer Verbindungen* (Journ. russ. chem. phys. Ges. 25, II, p. 170—192. 1893). — Es wurden die Dampfspannungen von Systemen aus Ammoniak und Ammoniumnitrat bestimmt. Für homogene flüssige Systeme von der Zusammensetzung 3,25 gr-Mol. NH_3 + 1 gr-Mol. NH_4NO_3 bis zu der Zusammensetzung 1,50 gr-Mol. NH_3 + 1 gr-Mol. NH_4NO_3 nimmt bei 0° C. die Dampfspannung von 1033 mm bis zu 336 mm ab, bei weiterer Abnahme des Ammoniaks scheidet sich aus der Flüssigkeit festes Ammoniumnitrat ab, während dessen von 1,33—0,87 gr-Mol. NH_3 auf 1 gr-Mol. NH_4NO_3 die Dampfspannung constant 364—362 mm bleibt. Von 0,87 gr-Mol. bis zu 0,07 gr-Mol. bildet das System einen festen Stoff, dessen Dissociationsdruck merkwürdigerweise von 354 mm bis 170 mm abnimmt. Bei 10,5° ergeben sich für das homogene flüssige System 2,11—1,78 gr-Mol. 345—265 mm, für das heterogene System 1,73—0,44 gr-Mol. constante Dampfspannung 242 mm und für das feste System 0,24—0,15 gr-Mol. 166—98 mm. Die Zusammensetzung der bei 0° gesättigten Lösung entspricht der von Troost vermutheten Verbindung: $2NH_4NO_3 + 3NH_3$; die neubestimmten Dampfspannungen dieser vermeintlichen Verbindung stimmen mit den von Troost bestimmten gut überein.

Für Systeme aus Bromammonium und Ammoniak wurden bei 0° für festes $NH_4Br + 3NH_3$ bis $NH_4Br + 1NH_3$ 575 bis 578 mm Dampfspannung bestimmt (Roozeboom fand 575 bis 579); für flüssiges heterogenes System von $NH_4Br + 1,97NH_3$ bis $NH_4Br + 1,02NH_3$ wurden 638—640 mm gefunden (Roozeboom 633—637) und schliesslich für feste Systeme der Zusammensetzung $NH_4Br + 0,91NH_3$ bis $0,09NH_3$ 360—362 mm (Troost 350 mm). G. T.

---

35. ***Sanderval.*** *Ueber die Dissociation des Chlornatrium in Gegenwart einer Scheidewand von porösem Thon* (C. R. **116**, p. 641. 1893). — NaCl wird in dem ringförmigen Hohlraume

zwischen zwei concentrischen Röhren, von denen die innere aus porösem Material besteht, erhitzt. Dabei tritt Zersetzung ein. Das Chlor diffundirt in die innere Röhre, während das Natrium mit dem Silicat in Reaction tritt. Infolge dessen werden die Poren bald verstopft und die Chlorentwickelung lässt nach. Anwendung silicatfreier Röhren z. B. aus gebranntem Kalk oder poröser Kohle hatte anderweitige Nachtheile zur Folge. v. Mbg.

---

36. ***W. Ostwald.*** *Die Dissociation von flüssigem Stickstofftetroxyd* (Journ. chem. Soc. **61**, p. 242. 1892). — Verf. stellt Versuche an über die Dissociation von Stickstofftetroxyd und findet, dass es in Lösungen weniger dissociirt ist als im gasförmigen Zustande. Um aber den gleichen Effect der Dissociation in Lösung zu erzielen, ist es nothwendig, das Volumen der Lösung auf mehr als das hundertfache des angewendeten Gasvolumens zu verdünnen. W. Th.

---

37. ***A. Angeli und G. Boeris.*** *Ueber den Einfluss der electrolytischen Dissociation auf die Zersetzung des Ammoniumnitrits in wässeriger Lösung* (Rend. R. Acc. dei Lincei (5) **1**, 2. sem., p. 70—71. 1892). — Die Thatsache, dass sich verdünnte Lösungen von Ammoniumnitrit ohne Zersetzung bis zu Temperaturen erwärmen lassen, bei welchen in concentrirteren Lösungen bereits eine reichliche Stickstoffentwicklung stattfindet, ist wahrscheinlich damit zu erklären, dass in verdünnten Lösungen die electrolytische Dissociation die Vereinigung der N-Atome aus den Ionen NH_4 und NO_2 verhindert. Zur Prüfung dieser Vermuthung haben die Verf. je 2 cbcm einer 2 proc. wässerigen Lösung von chemisch reinem NH_4NO_2 (aus $AgNO_2$ und NH_4Cl dargestellt) mit dem gleichen Volumen von destillirtem Wasser oder einer 20 proc. Lösung von NH_4Cl oder $NaNO_2$ verdünnt und in einem Wasserbade constant auf ca. 90° erwärmt. Die genannten Salze, welche eines der beiden Ionen mit NH_4NO_2 gemeinsam haben, müssen nach Nernst, Noyes u. A. die Dissociation vermindern, also ebenso wirken, wie eine Steigerung der Concentration. In der That war die entwickelte Stickstoffmenge bei Zusatz von

NH_4Cl	nach	5	Minuten	5,0	cbcm	Stickstoff
$NaNO_2$	„	8	„	3,5	„	„
Wasser	„	30	„	0,8	„	„

Analoge Resultate ergab eine Mischung äquivalenter Mengen von $(NH_4)_2SO_4$ und KNO_2 statt des NH_4NO_2. Zusatz anderer Salze, welche keines der Ionen mit NH_4NO_2 gemein haben, blieb ohne Einfluss auf die erhaltene Stickstoffmenge. B. D.

---

38. ***Lellmann und Schliemann.*** *Ueber die Affinitätsgrössen der Säuren. Dritte und vierte Abhandlung* (Lieb. Ann. 274 (2), p. 141—173. 1893). — Die früher beschriebene Methode[1]) wurde auf einige Fettsäuren ausgedehnt um zu erforschen, ob die von Ostwald aus seinen electrischen Messungen gefolgerte Regellosigkeit der Affinitätsconstanten bestätigt würde. Abweichend hiervon beobachteten die Verf. von der Ameisensäure beginnend bis zur Caprylsäure eine stetige Abnahme von *k*.

Ameisensäure	61,97	*N*-Buttersäure	10,47
Essigsäure	14,83	Capronsäure	8,72
Propionsäure	11,68	Caprylsäure	7,68

Die Schwächung der Acidität durch Einführung einer Methylgruppe wird um so kleiner, je entfernter vom Carboxyl der Eintritt erfolgt. In Uebereinstimmung hiermit wurde Isobuttersäure schwächer als *N*-Buttersäure gefunden ($k = 8,16$), nach Ostwald soll sie sogar stärker als Propionsäure sein. Mandelsäure wurde schwächer als Ameisensäure gefunden ($k = 56,67$), nach Ostwald ist sie zweimal so stark. Aehnliche Abweichungen wiesen einige weitere Säuren auf. Eine tabellarische Zusammenstellung der relativen *k*-Werthe einer grösseren Zahl von Säuren verglichen mit Ostwald's Dissociationsconstanten zeigt deutlich, dass man nicht berechtigt ist, die Dissociationsconstante als directes relatives Maass für die Stärke der Säuren anzunehmen.

Für Phenylessigsäure bestehen drei Gleichgewichtszustände, die ineinander übergehen können ($k = 17,7$, $19,8$, $22,2$). Ebenso

1) Vgl. auch Lieb. Ann. 270, p. 204—205. 1892.

wurden für Hydrozimmtsäure zwei verschiedene Werthe für k (= 13,96 und = 11,92) gefunden.

Die Affinitätsgrössen von Ameisen-, Benzoë-, Zimmt-, Nicotin-, Cinchonin- und Picolinsäure wurden in wässeriger Lösung bestimmt, und hierbei das Guldberg-Waage'sche Gesetz nicht bestätigt gefunden, offenbar weil Wasser die Affinitätseigenschaften beeinflusst. Mit zunehmender Verdünnung werden die Säuren wohl stärker, rücken sich aber in ihren Affinitätsgrössen nicht näher, sondern entfernen sich voneinander, mögen die Säuren in vorwiegender Menge als Salze oder fast nur in freiem Zustande vorhanden sein.

(Folgt eine Entgegnung auf ein Referat von Hrn. Arrhenius über frühere Publicationen des Verf.). v. Mbg.

---

39. ***James Walker.*** *Die Dissociationsconstanten organischer Säuren* (Journ. chem. Soc. **61**, p. 696. 1892). — In vorliegender Arbeit werden die Dissociationsconstanten einiger zwei-, drei- und vierbasischer Säuren mitgetheilt. Aus dem vorliegenden Material zieht Verf. folgende Schlüsse: In Bezug auf Stärke folgen sich die ungesättigten Säuren, dann die Wasserstoffsäuren, die gesättigten nicht substituirten Stammsäuren. — Correspondirend mit der grösseren Anzahl der Carboxylgruppen in den dreibasischen Säuren sind auch die Constanten grösser als die der zweibasischen. — Die Dissociation des zweiten Wasserstoffatomes beginnt erst, wenn der Grad der Dissociation des ersten Wasserstoffatomes bei der Aconitsäure 56 Proc., bei der Citronensäure 46 Proc. beträgt. — Ferner prüft Verf. die electrische Leitfähigkeit der sauren Ester einiger zweibasischer Säuren und findet, dass die Dissociationsconstanten der sauren Ester durchgängig geringer sind, als die der neutralen. Die Dissociationsconstanten der sauren Methylester werden nur wenig höher als die der sauren Aethylester gefunden. W. Th.

---

40. ***A. Abraham.*** *Ueber die Dimensionen der absoluten Temperatur* (C. R. **116**, p. 1123—1124. 1893). — Stellt man ein Gas durch Electrolyse her, so entspricht nach dem Faraday'schen Gesetze der Electricitätsmenge Q eine bestimmte Gasconstante R, oder was dasselbe sagt, ein bestimmter Werth

von $p\,v\,/\,T$. Der Verf. schliesst hieraus, dass Q und $p\,v\,/\,T$ dieselbe Dimension haben, also

$$[T] = \frac{[p\,v]}{[Q]}.$$

Da nun $p\,v$ die Dimension einer Energie hat, ist $[p\,v]\,/\,[Q]$ von der Dimension eines electrischen Potentials. Bde.

---

41. **E. Brauer.** *Kritik des absoluten Maasssystems* (Ztschr. d. Ver. deutsch. Ingenieure 37, p. 502—506. 1893). — Der Verf. definirt zuerst das „Gewicht“ als eine unveränderliche, also eine Massengrösse, spricht dann von dem „Gewicht einer Kraft“ — ein Ausdruck, der dem Referenten unverständlich ist — und gründet hierauf eine Kritik der Gleichung „Kraft = Masse × Beschleunigung“, in der wir nur eins von den leider nicht ganz seltenen Beispielen dafür erkennen können, dass die Zweideutigkeit des Wortes „Gewicht“ zur Verwechslung seiner beiden Bedeutungen verführt. Bde.

---

42. **A. Blondel.** *Allgemeine Bedingungen, denen Registririnstrumente und Indicatoren genügen müssen; Problem der integralen Synchronisation* (C. R. 116, p. 748—749. 1893). — Der Zeiger eines indicirenden Instrumentes unterliegt 1. einer Kraft F, die gemessen werden soll, 2. einer elastischen Gegenkraft $C\vartheta$, welche der Elongation merklich proportional ist, 3. der Trägheit K des beweglichen Theiles, 4. einer Dämpfung, die $= A\,(d\,\vartheta\,/\,d\,t)$ gewonnen wird. Seine Differentialgleichung ist also

$$K\frac{d^2\vartheta}{d\,t^2} + A\frac{d\,\vartheta}{d\,t} + C\vartheta = F.$$

Der Verf. gibt ohne weiteren Beweis ein particuläres Integral dieser Gleichung und folgert daraus: Ist die Kraft F periodisch mit der Grundperiode T, und setzt man abkürzend $\vartheta\,/\,T = \lambda$, so soll der Dämpfungsgrad nicht unter $\frac{1}{2}\sqrt{1-\lambda^2}$ gehen; ist F nicht periodisch, sondern discontinuirlich, so soll er nicht kleiner als 1 sein. Wenn diese Bedingungen erfüllt sind, wird die Curve der ϑ derjenigen der F möglichst gut entsprechen. Bde.

---

43. ***O. Heaviside.*** *Ueber Operatoren in der physikalischen Mathematik* (Proc. Roy. Soc. London 52, p. 504—529. 1893). — Wenn an einer Stelle eines irgendwie zusammenhängenden Systems eine Kraft f als Funktion der Zeit gegeben ist, so wird daraus an irgend einer zweiten Stelle eine Wirkung F hervorgehen, und F wird vermöge der Bedingungen, welche den Zusammenhang des Systems herstellen, mit f durch eine functionelle Gleichung

$$F = Y(f)$$

zusammenhängen. Der Verf. nennt Y einen „Operator" und will darauf ausgehen, derartige Operatoren direct zu behandeln. Die sehr skizzenhaft gehaltenen Versuche zu dieser Behandlung einzelner Operatoren führen ihn alsbald auf gewisse Verallgemeinerungen rein mathemathischer Art. Zunächst wird der Begriff eines Differentialquotienten mit gebrochener Ordnungszahl, d^n / dx^n, eingeführt, und für denselben das Zeichen ∇^n in Anwendung gebracht; ∇^n wird bestimmt durch die Gleichung

$$\nabla^n \frac{x^n}{n!} = 1,$$

und daran schliesst sich weiter die Definition für die Factorielle eines Bruches $n! = n.(n-1)!$ Die letztere wird näher untersucht; an sie schliessen sich Betrachtungen über inverse Factoriellen mit fundamentalen Ergebnissen, wie

$$\frac{1}{n!} \cdot \frac{1}{(-n)!} = \frac{\sin n\pi}{n\pi}, \quad (-\tfrac{1}{2})! = \pi^{\frac{1}{2}},$$

Verallgemeinerungen des Exponentialtheorems, einer Bessel'schen Function, des Binomischen Lehrsatzes, z. Th. von grossem Interesse, z. Th. auch von etwas aenigmatischem Charakter, sodass wir uns hier mit einem Hinweis auf das Original begnügen müssen. Bde.

---

44. ***J. G. MacGregor.*** *Die fundamentalen Hypothesen der abstracten Dynamik* (Trans. Roy. Soc. Canada 1892, p. 3—21). — Der Verf. analysirt Newton's drei Grundgesetze der Bewegung, allerdings mit fast ausschliesslicher Berücksichtigung dessen, was englische Autoren über diese Frage geäussert haben, nimmt die Erhaltung der Energie als weiteres Princip hinzu und formulirt schliesslich die Grundlagen der Mechanik in folgenden beiden Sätzen:

1. Gesetz der freien Kräfte (law of force): Relativ zu irgend einer Gruppe von Theilchen, die keiner Kraft unterliegen und dieselbe Geschwindigkeit besitzen, ist die Beschleunigung, welche eine Kraft an einem anderen Theilchen hervorbringt, der Kraft proportional und gleichgerichtet.

2. Gesetz der Gegenwirkungen (law of stress): Die Naturkräfte können als Anziehungen oder Abstossungen angesehen werden, deren Grösse nur von der Entfernung der Theilchen abhängt, zwischen denen sie wirken.

Er schreibt diesen Grundgesetzen nur temporären Werth zu, hält ihre Formulirung aber für die beste, welche zur Zeit möglich ist. Bde.

---

45. ***J. G. MacGregor.*** *Contactwirkung und Erhaltung der Energie* (Phil. Mag. **35**, 5. Ser., p. 134—142. 1893). — Kritik einiger „Grundsätze" zur Mechanik, die von Lodge aufgestellt waren. Bde.

---

46. ***P. Staeckel.*** *Ueber eine Klasse dynamischer Probleme* (C. R. **116**, p. 485—487. 1893). — Der Verf. spricht, ohne den Beweis mitzutheilen, folgenden Satz aus: Es seien $q_1 \dots q_n$ die Grundvariablen eines Systems, dessen Kräftefunction eine Constante ist, die lebendige Kraft sei

$$2T = \sum_{k,\lambda} a_{k,\lambda} q_k' q_\lambda' \quad (k, \lambda = 1, 2 \dots n),$$

wo die a Functionen der q sind; es seien ferner

$$\varphi_{k,\lambda}(q_k) \quad (k, \lambda = 1, 2 \dots n)$$

n^2 Functionen des Argumentes q_k, deren Determinante mit Φ bezeichnet werde. Wenn dann die quadratische Form

$$\sum_{k,\lambda} a_{k,\lambda}\, d q_k\, d q_\lambda$$

sich auf die Form

$$\sum_{k=1}^{n} \frac{\Phi}{\Phi_{k1}} d q_k^2$$

reduciren lässt, so existiren ausser dem Integral der lebendigen Kräfte noch $n - 1$ andere Integrale, die in Bezug auf die Geschwindigkeiten homogen vom 2. Grade sind, und das Problem ist durch Quadraturen lösbar. Bde.

---

47. ***Goursat.*** *Ueber eine Klasse dynamischer Probleme* (C. R. **116**, p. 1050—1051. 1893). — Der Verf. gibt eine Verallgemeinerung der von Staeckel (Beibl. **17**, p. 703) gelieferten Betrachtung, indem er Jacobi's partielle Differentialgleichung und ihre Lösung für den Fall aufstellt, dass die Kräftefunction in bestimmter Weise von den Coordinaten abhängt. Bde.

---

48. ***R. Liouville.*** *Ueber die Gleichungen der Dynamik* (C. R. **115**, p. 792—793. 1892). — Replik gegen kritische Bemerkungen, mit denen Painlevé (Beibl. **16**, p. 711. 1892) die Liouville'sche Theorie der Transformationen angegriffen hatte. Bde.

---

49. ***P. Painlevé.*** *Ueber die Bewegungen der Systeme, deren Bahnen eine infinitesimale Transformation zulassen* (C. R. **116**, p. 21—24. 1893). — Von wesentlich mathematischem Interesse; der Verf. stellt die nöthige und hinreichende Bedingung dafür auf, dass die Trajectorien eines Systems sich durch passende Veränderung ihrer Grundvariablen in sich selbst transformiren lassen. Bde.

---

50. ***Elliot.*** *Ueber die Fälle, in denen die Bewegung eines Punktes in einer Ebene integrirbar ist* (C. R. **116**, p. 1117—1120. 1893). — Wenn ein beweglicher Punkt Potentialkräften unterliegt, so ist die Bedingung dafür, dass seine Bewegung integrabel sei, durch eine von Bertrand (Journ. d. Math. (2) **2**, p. 113) aufgestellte, aber nicht integrirte partielle Differentialgleichung zweiter Ordnung gegeben. Der Verf. zeigt, dass das allgemeine Integral dieser Gleichung enthalten ist in zwei von Liouville (Journ. d. Math. (1) **9**) aufgestellten Ausdrücken. Bde.

---

51. ***G. Koenigs.*** *Reduction des Tautochronenproblems auf die Integration einer partiellen Differentialgleichung erster Ordnung und zweiten Grades* (C. R. **116**, p. 966—968. 1893). — Gegeben sei eine Schaar von Oberflächen $U(x, y, z)$; der Verf. zeigt, dass die Oberflächen φ, welche von jenen U in parallelen Curven geschnitten werden, einer bereits von Lie (Math. Ann. **5**, p. 189) behandelten partiellen Differentialgleichung erster Ordnung und zweiten Grades in H genügen

müssen, wo H eine willkürliche Function von U ist. Er beweist dann ferner, dass die geodätischen Linien, auf welchen die Curven $H =$ const. senkrecht stehen, Charakteristiken der Differentialgleichung sind, und dass die Enveloppen dieser Charakteristiken die Eigenschaft besitzen, Tautochronen für eine Kräftefunction $V = \alpha - \beta H^2$ zu sein, wo α und β willkürliche Constanten bezeichnen, von denen $\beta > 0$ ist. Umgekehrt lässt sich hiernach das Tautochronenproblem für irgend eine Kräftefunction V lösen, wenn man $H = \sqrt{(\alpha - V)/\beta}$ in die obige Differentialgleichung einführt. Bde.

---

52. G. **Koenigs.** *Ueber mechanische Bahnen, die durch ihre Tangenten bestimmt sind* (Bull. Soc. philom. de Paris (8) 5, p. 28—30. 1892—1893). — Ist T die lebendige Kraft eines Systems, U die Kräftefunction, welche, ebenso wie T, die Zeit nicht explicite enthalten soll, $H = T - U$, und

$$\frac{dq_i}{dt} = \frac{dH}{dp_i}, \qquad \frac{dp_i}{dt} = -\frac{dH}{dq_i}$$

die bekannten canonischen Bewegungsgleichungen, so sei

$$V(q_1, q_2, \ldots q_n, a_1 \ldots a_{n-1})$$

eine vollständige Lösung der Gleichung

$$T\left(q_1 \ldots q_n, \frac{\partial V}{\partial q_1} \cdots \frac{\partial V}{\partial q_n}\right) = 1.$$

Man wähle nun

$$S = \sqrt{a_n}\, V(q_1, q_2 \ldots q_n, a_1 \ldots a_{n-1})$$

als Transformationsfunction für die Jacobi'sche Transformation, d. h. man setze

$$\sqrt{a_n}\frac{\partial V}{\partial a_1} = -b_i, \qquad \frac{1}{2}\frac{1}{\sqrt{a_n}} V = -b_n \qquad \sqrt{a_n}\frac{\partial V}{\partial q_i} = p_i$$

und $$G = a_n - U(q_1 \ldots q_n);$$

dann erhalten die Bewegungsgleichungen die Form

$$\frac{da_i}{dt} = \frac{dG}{db_i}, \qquad \frac{db_i}{dt} = -\frac{dG}{da_i}.$$

Wäre nun $U = 0$, so wären dies die Gleichungen der „geodätischen Bewegung“ und man erhielte

$$\frac{da_i}{dt} = 0\ (i = 1, 2 \ldots n)$$

$$\frac{db_i}{dt} = 0\ (i = 1, 2 \ldots n-1), \qquad \frac{db_n}{dt} = -1.$$

Man hat also für die geodätische Bewegung a_1 = const., a_2 = const., ... a_n = const., b_1 = const. ... b_{n-1} = const., b_n = const. − t. Diese geodätische Bewegung besitzt nun im Augenblick t dieselben Elemente erster Ordnung, wie die beliebige Bewegung, welche der Betrachtung unterliegt; sie ist also die tangirende Bewegung zur wirklichen, d. h. die letztere ist dargestellt als Enveloppe der tangirenden geodätischen Bewegungen. Bei Bewegungen in der Ebene erscheint die gegebene Bewegung als ein System canonischer Variablen, von denen jede als Enveloppe ihrer Tangenten dargestellt ist.

Bde.

---

53. ***H. v. Schaewen.*** *Das Potential zweier getrennt liegender Ellipsoide* (Progr. kgl. Gymn. Marienwerder. Leipzig, B. G. Teubner, 1893). — F. Mertens hat in Crelle's Journ. 63 gezeigt, dass das Potential zweier Ellipsoide mit concentrisch sich ändernder Dichtigkeit sich durch ein vierfaches Integral darstellen lasse. Im Anschluss an die Mertens'sche Abhandlung stellt der Verf. dies vierfache Integral wirklich her und entwickelt dasselbe in eine Reihe, die nach ungeraden Potenzen des reciproken Centralabstandes fortschreitet. Als Glieder der Reihe treten zunächst Integrale auf; diese werden für die ersten Glieder thatsächlich integrirt. Unterscheiden sich die Ellipsoide wenig von der Kugel, so convergirt die Reihe sehr stark, wenn die Körper weit voneinander entfernt sind, sodass in diesem Falle das erste Glied der Reihe, in welchem nur der Mittelpunktsabstand, nicht die Axenlage, auftritt, schon eine bedeutende Annäherung gibt. Es wird dann noch untersucht, welcher Einflüsse das zweite und dritte Glied berühren, bez. welche Axenlagen, Maximal- und Minimalwerthe des Potentials ergeben.

Bde.

---

54. ***G. A. Maggi.*** *Ueber die Grundeigenschaften der Potentialfunction in unmittelbarer Nähe und im Ausdehnungsbereich des wirkenden Agens, 1,* (Cim. 33, p. 77—82. 1893). — Der Verf. will die genannten Grundeigenschaften methodisch ableiten; die vorliegende Abhandlung reicht bis zum Beweise, dass V und $(\partial V)/\partial x$ continuirliche Functionen des Ortes sind, wenn das anziehende Agens 3 Dimensionen und endliche Raumdichte hat; das Beweisverfahren weicht wenig von dem be-

kannten der Clausius'schen Schrift über die Potentialfunction und das Potential ab. Bde.

---

55. ***H. Gyldén.*** *Ueber einen allgemeinen Fall, in welchem das Problem der Rotation eines Körpers einförmige Integrale zulässt* (C. R. **116**, p. 942—945. 1893; Oefversigt. K. S. Vet. Ak. Förhandl. **50**, p. 63—77. 1893). — Die Abhandlung knüpft an Tisserand's Untersuchung über die Präcession der Nachtgleichen (C. R., 20. Juli 1885) an, bezieht sich, wie diese auf Rotationsellipsoide und macht die Voraussetzung, dass die von Tisserand gebrauchte Kräftefunction u eine blosse Function des Winkels ϑ sei. Es wird gezeigt, wie man unter dieser Bedingung durch successive Annäherung zur Lösung durch Quadraturen gelangt. Bde.

---

56. ***H. Gyldén.*** *Ueber einen allgemeinen Fall, in welchem das Problem der Rotation eines starren Körpers Integrale zulässt, die durch einförmige Functionen ausgedrückt werden können* (C. R. **116**, p. 1028—1031. 1893). — Der Verf. nimmt an, dass ein homogener Rotationskörper in einem Punkt seiner Axe befestigt sei und von einem ausserhalb gelegenen Punkt angezogen werde. Die Richtung der festen z-Axe gehe vom Befestigungspunkt zum anziehenden Punkt, und μ sei der Cosinus des Winkels, den der Fahrstrahl vom anziehenden Punkt zu einem Element des Körpers mit der Axe der z macht. Ist dann die Dichtigkeit des Körpers constant und k, der bis zur Oberfläche des Körpers verlängerte Radius eine blosse Function von μ, so lässt sich, wie nachgewiesen wird, die Kräftefunction U des anziehenden Punktes in eine convergente Reihe entwickeln, und damit wird nach der früheren Mittheilung des Verf. (vgl. voriges Referat) das Problem für den fraglichen Fall gelöst. Derselbe umfasst die Fälle von Lagrange und von Tissandier als Specialfälle. Bde.

---

57. ***J. Finger.*** *Ueber jenes Massenmoment eines materiellen Punktsystems, welches aus dem Trägheitsmomente und dem Deviationsmomente in Bezug auf irgend eine Axe resultirt* (Sitzungsber. d. Wien. Acad. **101** (IIa), p. 1649—1674. 1892). — Es sei m ein materieller Punkt, dessen Masse zugleich durch

den Buchstaben m bezeichnet wird, m' seine Projection auf irgend eine Axe a, O ein Punkt von a und r der Abstand Om, sowie φ der Winkel, den r mit a macht. Der Verf. definirt

1. als Trägheitsmoment von m, bezogen auf die Axe a, die Grösse $mr^2 \sin^2 \varphi$, der die Richtung von a zugeschrieben wird;

2. als Deviationsmoment von m, bezogen auf den Punkt O und die Axe a, die Grösse $mr^2 \sin\varphi \cos\varphi$, der die Richtung mm' zugeschrieben wird;

3. als (resultirendes) Massenmoment von m, bezogen auf den Punkt O und die Axe a, die Grösse $mr^2 \sin\varphi$, welche die Resultante der beiden vorigen ist und demgemäss senkrecht zu Om steht.

Die erste der drei Grössen ist der Quantität nach das bekannte Euler'sche Trägheitsmoment, die zweite ein Rankine'sches Deviationsmoment, beide sind aber ausserdem durch die Richtungsbestimmung charakterisirt; die dritte ist ein neues Gebilde. Als Massenmoment eines Punktsystems M, bezogen auf O und a, wird die *geometrische* Summe der Massenmomente seiner einzelnen Punkte definirt. Sei $M_a^{(0)}$ der Ausdruck für das Massenmoment von M, so heisst die mit $M_a^{(0)}$ gleichgerichtete Länge $\sqrt{M_a^{(0)} / M}$, der Radius von $M_a^{(0)}$ (analog dem Trägheitsradius) und $M_a^{(0)} / (Ml)$, wo l eine beliebige Länge bedeutet, der auf die Basis l reducirte Radius von $M_a^{(0)}$. Die Gleichungen für die Axencomponenten von $M_a^{(0)}$ in einem rechtwinkligen Coordinatensystem stimmen überein mit Gleichungen, welche bei der astatischen Reduction von Kräftesystemen dienen, ferner mit den Gleichungen, welche in der Lehre von der homogenen Deformation die Lage und Länge einer Geraden nach der Deformation, sowie auch mit denen, welche in der Elasticitätstheorie die resultirende Spannung bestimmen; hieraus ergibt sich sofort die ausgedehnte Anwendbarkeit der neuen Grösse. Zur Ermittelung und geometrischen Darstellung von $M_a^{(0)}$ können die Beziehungen seiner Richtung zum Poinsot'schen Trägheitsellipsoid, insbesondere zu der adjungirten Fläche desselben (vgl. Finger, Beibl. 17, p. 266) dienen. Die Fläche, deren von O aus nach allen Richtungen des Raumes geführte Radien den Trägheitshalbmessern von M in Bezug auf O und diese Radien gleich sind, ist eine Fläche vierten Grades, deren Gleichung derjenigen des Trägheitsellipsoides ähnlich ist. Die

beiden Componenten von $M_a^{(0)}$, welche in der Richtung von a und senkrecht dazu liegen, sind das Trägheitsmoment und das Deviationsmoment von M in Bezug auf a resp. O und a; sie sind zugleich die geometrischen Summen der Grössen, welche oben unter diesem Namen für den Punkt m definirt wurden, genommen über alle Punkte von M. Das Massenmoment $M_a^{(0)}$ theilt mit dem Trägheitsmoment die Eigenschaft: ist s eine durch den Schwerpunkt S gehende Axe parallel a, so ist $M_a^{(0)} = M_s^{(S)}$ + dem Massenmoment $m_a^{(0)}$ der im Schwerpunkt concentrirt gedachten Masse M in Bezug auf O und a, wenn das Zeichen + geometrische Summation bezeichnet. Man sieht leicht, dass der Satz ohne weiteres auch für die Deviationsmomente gilt. Für alle Punkte derselben Schweraxe sind die auf diese Axe bezogenen $M_s^{(0)}$, (sowie auch die Deviationsmomente) identisch. Den einzelnen Punkten O derselben Schwerebene entsprechen geometrisch gleiche $M_a^{(0)}$, wenn die Axen a alle normal zu der Ebene gewählt werden.

Beispielsweise werden die gegebenen Begriffe angewendet, um die Winkelbeschleunigung und deren Axe, ferner die mechanische Arbeit bei einem um einen fixen Punkt rotirenden starren System in geometrisch anschaulicher Art zu bestimmen.

Bde.

---

58. **R. Lehmann-Filhés.** *Ueber zwei Fälle des Vielkörperproblems* (Astron. Nachr. 127, p. 137—144. 1891). — In denjenigen beiden Fällen, für die bisher eine strenge Lösung des Dreikörperproblems möglich gewesen ist, stehen die drei Massenpunkte entweder in den Ecken eines gleichseitigen Dreieckes oder sie gruppiren sich in bestimmter Weise auf einer geraden Linie. Der Verf. weist nach, dass der erste Fall sich verallgemeinern lässt auf vier Massenpunkte, die zu irgend einer Zeit ein reguläres Tetraëder bilden und sich alle dem Schwerpunkt nähern oder sich alle von ihm entfernen mit Geschwindigkeiten, die ihren Abständen vom Schwerpunkte proportional sind. Desgleichen wird der Beweis dafür angedeutet, dass sich der zweite Fall auf n Massenpunkte verallgemeinern lässt.

W. K.

---

59. **C. A. Laisant.** *Schwerpunkt gewisser Gewichtssysteme* (Bull. Soc. philomathique de Paris (8) 5, p. 61—63. 1892—1893). — Der Verf. untersucht den Schwerpunkt von Ge-

wichten, die auf einem Uhrzifferblatt so vertheilt werden, dass die Gewichte den Punktzahlen proportional sind, oder allgemeiner den Fall, dass ein Kreisumfang in $2n$ Theile getheilt ist, und dass auf dem ersten Theilungspunkt 1, auf dem zweiten das Gewicht 2, auf dem dritten 3 u. s. w. angebracht wird. Auch der Fall $n = \infty$ wird berücksichtigt. Bde.

---

60. ***E. Abbe.*** *Methode zur Ermittelung zeitlicher Variationen der Lothlinie* (Astron. Nachr. 127, p. 88—89. 1891). — Der Verf. denkt sich nahe über einem Quecksilberhorizont eine vollkommen plangeschliffene Glasplatte in fester Verbindung mit dem Erdboden, etwa durch Auflagerung auf den natürlichen Fels angebracht. Beobachtet man die beiden Spiegelbilder einer Marke im Quecksilberhorizont und in einer von den beiden Flächen der Glasplatte, so ergeben die zeitlichen Veränderungen ihrer Abstände mit grosser Genauigkeit die zeitlichen Veränderungen der Lothlinie. Am einfachsten gestaltet sich die Methode, wenn man eine genügende verticale Höhe zur Verfügung hat; dann kann man statt der Planplatte direct eine planconvexe Linse von grosser Brennweite benutzen, und ohne Rohrverbindung mit dieser in ihrem Brennpunkte mit Mikrometerocular von geringer Vergrösserung die Spiegelbilder der mit Natriumlicht beleuchteten Marke beobachten. W. K.

---

61. ***H. Gyldén.*** *Ueber die Ursache der periodischen Aenderungen der terrestrischen Breiten* (C. R. 116, p. 476—479. 1893). — Wenn in der Erde zahlreiche geräumige Höhlen vorhanden sind, die von Zeit zu Zeit miteinander communiciren, wenn diese Höhlen bewegliches Material, Sand, Blöcke oder Wasser enthalten, und wenn von Zeit zu Zeit, aber discontinuirlich, solches Material aus einer Höhlung in die andere übergeht, dann erhält man, wie Verf. nachweist, Bewegungen der Erde, welche den Chandler'schen Beobachtungen über Breitenvariation entsprechen. Bde.

---

62. ***F. Pockels.*** *Zur Theorie der Luftbewegung in stationären Anticyclonen mit concentrischen kreisförmigen Isobaren* (Meteorol. Ztschr. 1893, p. 9—19). — Der Verf. zeigt,

dass sich unter denselben Voraussetzungen, welche Oberbeck bei seiner Theorie der Luftbewegung in Cyclonen (Wied. Ann. 17, p. 128—148. 1882) zu Grunde gelegt hat, auch eine Lösung der hydrodynamischen Differentialgleichungen angeben lässt, welche die Luftbewegung in Anticyclonen darzustellen geeignet ist. Diese Voraussetzungen sind folgende: 1. Die Luftbewegung ist stationär; 2. die Luft kann als incompressibel behandelt werden; 3. das in Betracht kommende Stück der Erdoberfläche kann als eben betrachtet werden, und die ablenkende Kraft der Erdrotation auf demselben als constant; 4. der Reibungswiderstand wird proportional der absoluten Strömungsgeschwindigkeit, und letztere in der betrachteten Luftschicht unabhängig von der Höhe angenommen; 5. innerhalb eines Kreises vom Radius R herrscht eine verticale (im Falle der Anticyclone absteigende) Strömung, deren Geschwindigkeit proportional ist der Höhe h über der Erdoberfläche, also $= \gamma h$, wo γ eine Constante ist; ausserhalb jenes Kreises ist die Strömung rein horizontal. — Bezeichnet λ das doppelte Product aus der Winkelgeschwindigkeit der Erdrotation und dem sinus der (mittleren) geographischen Breite, k den Reibungscoefficienten im oben angedeuteten Sinne, so sind die radiale (nach dem Centrum gerichtete) und die tangentiale Geschwindigkeitscomponente V_n bez. V_t in der Entfernung r vom Centrum der Anticyclone durch folgende Ausdrücke gegeben:

$$\left.\begin{aligned} V_n &= -\tfrac{1}{2}\gamma r \\ V_t &= -\tfrac{1}{2}\frac{\lambda\gamma}{k+\gamma}\, r \end{aligned}\right\} \text{ im inneren Gebiete (d. h. für } r < R\text{)},$$

$$\left.\begin{aligned} V_n &= -\tfrac{1}{2}\gamma\frac{R^2}{r} \\ V_t &= -\tfrac{1}{2}\frac{\gamma\lambda}{k}\frac{R^2}{r}\left\{1 - \frac{\gamma}{k+\gamma}\, e^{-\frac{k}{\gamma}\left(\frac{r^2}{R^2}-1\right)}\right\} \end{aligned}\right\} \text{ im äusseren Gebiete (für } r > R\text{)}.$$

Hieraus ist u. A. ersichtlich, dass der Winkel, welchen die Windrichtung mit der Richtung der Gradienten bildet, im inneren Gebiete constant und kleiner als der (durch $\operatorname{tg}\psi = \lambda / k$ gegebene) „normale Ablenkungswinkel" ist, dagegen im äusseren Gebiete sich schnell dem letzteren nähert, wenn man sich vom Grenzkreise entfernt.

Der Verf. berechnet sodann die der obigen Lösung entsprechende Druckvertheilung und zeigt an einem Zahlenbeispiel,

dass man für diese sowie für die Windgeschwindigkeiten Werthe, welche den wirklich vorkommenden Verhältnissen ganz gut entsprechen, erhalten kann, indem man den Constanten k und γ Zahlenwerthe beilegt, welche an sich ganz wohl zulässig erscheinen. — Die zu Grunde gelegten Voraussetzungen werden allerdings in Wirklichkeit kaum je erfüllt sein, namentlich die fünfte, welche eine scharfe Grenze zwischen dem inneren Gebiete mit absteigendem Strom und dem äusseren mit rein horizontaler Strömung postulirt. Der Verf. erörtert daher, wie sich die Lösung des Problems gestaltet, wenn man einen allmählichen Uebergang zwischen jenen beiden Gebieten annimmt, indem man die verticale Geschwindigkeitscomponente im inneren Gebiete z. B. $= \gamma(1 - r^n / R^n)$ setzt. Für den speciellen Fall $n = 2$ wird auch gezeigt, wie das zuvor behandelte Zahlenbeispiel modificirt wird. Es ergibt sich, dass die Luftdruck- und Windverhältnisse im *äusseren* Gebiete nahezu die gleichen bleiben, wie unter der Annahme 5), sofern die Gesammtintensität des niedersinkenden Stromes dieselbe ist. F. P.

---

63. *G. Lauricella. Ueber das Gleichgewicht der elastischen isotropen Körper* (Atti R. Acc. Lincei (5) 2, 1. Sem., p. 298—306. 1893). — Somigliana hat (Ann. di Math. pura et appl. (2) 17) jede der drei rechtwinkeligen Verschiebungen dargestellt als Summe von einem Raum- und zwei Oberflächen-Integralen. Letztere enthalten die Oberflächenkräfte und die Verschiebungen auf der Oberfläche, erstere die Produkte der Dichtigkeit ϱ mit den auf die Masse wirkenden Kräften X, Y, Z.

Volterra hat in seinen Vorlesungen über mathematische Physik gezeigt, dass jene drei Raumintegrale einem System von drei partiellen Differentialgleichungen zweiter Ordnung genügen, doch sind bei dieser Ableitung die Functionen ϱX, ϱY, ϱZ beschränkenden Bedingungen unterworfen. Der Verf. leitet dieselben Differentialgleichungen nach einer von Morera bei der Untersuchung der zweiten Differentialquotienten der räumlichen Potentialfunction (Beibl. 12, p. 298) eingeschlagenen Methode zu dem Zweck ab, die Zahl der beschränkenden Bedingungen zu vermindern. Die zurückbleibenden Bedingungen bestehen darin, dass ϱX, ϱY, ϱZ längs jeder geradlinigen Strecke in dem betrachteten Körperraum integrirbar sein

müssen, und dass gewisse Integrale, welche jene Grössen enthalten, bestimmt und endlich sind. Lck.

---

64 u. 65. **V. Cerruti.** *Ueber die Deformation einer homogenen isotropen Kugel bei gegebenen Oberflächenkräften* (Nuovo Cim. (3) **32**, p. 193—215. 1892). — *Ueber die Deformation einer isotropen Hohlkugel bei gegebenen Verschiebungen der Punkte in beiden Grenzflächen* (Ibid. **33**, p. 5—14, 49—56. 1893). — Ueber die erste Abhandlung ist Beibl. **10**, p. 671, über die zweite Beibl. **15**, p. 630 berichtet worden. Lck.

---

66. **A. E. H. Love.** *Ueber die Schwingungen eines elastischen Kreisringes* (Auszug. Proc. Lond. Math. Soc. **24**, p. 118—120. 1893). — Der Verf. unterscheidet 4 Schwingungsarten: 1. Biegungsschwingungen in der Ebene des Ringes (behandelt von Hoppe, Crelle's Journ. **73**, 1871), bei denen jeder Punkt der Centrallinie in ihrer Ebene bleibt, 2. Biegungsschwingungen senkrecht zur Ringebene, bei welchen neben der Bewegung eines jeden Punktes der Centrallinie senkrecht zur Ringebene noch eine Drehung der Querschnitte um die Centrallinie auftritt, 3. Dehnungsschwingungen, bei welchen die Bewegung eines Punktes der Centrallinie entweder nur radial oder gleichzeitig radial und tangential ist, 4. Torsionsschwingungen, bestehend in Drehungen der Querschnitte um die Centrallinie, verbunden mit sehr kleinen Verschiebungen der Punkte der Centrallinie senkrecht zur Ringebene.

Der Verf. gibt für jede dieser Schwingungsformen die Schwingungszahl in ihrer Abhängigkeit von der Anzahl der vorhandenen Knotenpunkte an (einen Theil dieser Resultate erhielt auch A. B. Basset, Beibl. **17**, p. 514) und vergleicht sie mit der Schwingungszahl, welche bei entsprechender Schwingungsform ein freifreier Stab von der halben Länge der Centrallinie und von der Dicke und dem Stoff des Ringes gibt. Lck.

---

67. **G. Kobb.** *Ueber die inneren Spannungen in einer elastischen rotirenden Scheibe* (Oefversigt kgl. Vetenskaps-Akad. Förhandl. Stockholm **49**, p. 571—574. 1892). — Der Verf. berechnet Verschiebungen und Spannungen in einer Kreisscheibe ohne Berücksichtigung der Dicke; die Scheibe rotirt mit con-

stanter Winkelgeschwindigkeit um die zu ihr senkrechte durch den Mittelpunkt gehende Axe. Das Spannungsmaximum wird bestimmt und daraus mit Rücksicht auf die Festigkeit des Materials die grösste zulässige Winkelgeschwindigkeit abgeleitet.

Lck.

---

68. ***W. Voigt.*** *Bemerkung zu dem Problem der transversalen Schwingungen rechteckiger Platten* (Gött. Nachr. 1893, p. 225—230). — Eine strenge Ableitung der Schwingungsgesetze rechteckiger Platten mit ringsum freiem Rande ist bisher noch nicht gelungen. Der Verf. berechnet den Fall, dass zwei parallele Kanten völlig frei, die beiden anderen passend zugeschärft und gegen je eine rauhe Wand gestemmt sind, sodass die Punkte dieser Kanten an transversalen Verschiebungen gehindert sind. Zur experimentellen Darstellung dieses Falles können die rauhen Wände aus einzelnen federnden, mit Leder überzogenen Streifen zsammengesetzt werden, die sich innig an alle Theile der Kante anschmiegen.

Die zur Mittelfläche senkrechte Verrückung genügt der Gleichung $\partial^2 w / \partial t^2 + k^2 \Delta^2 w = 0$. An den die rauhen Wände berührenden Kanten muss $w = 0$ werden und das um die Randlinie ausgeübte Drehungsmoment verschwinden. Für die beiden anderen Kanten gelten die Bedingungen des freien Randes. Die partikulären Lösungen ergeben Knotenlinien parallel den Kanten. Jeder Lösung entspricht im allgemeinen eine andere Schwingungsperiode. Es lassen sich aber für jede nach Substanz und Dicke gegebene Plattenart Verhältnisse der Kantenlängen angeben, für welche mehrere dieser Perioden übereinstimmen. Hierauf bezügliche Experimentaluntersuchungen sind bereits im Gange.

Lck.

---

69. ***P. Jaerisch.*** *Zur Theorie der Schwingungen einer elastischen Kugel* (Mitth. d. math. Ges. in Hamburg 3, p. 51—73. 1892). — Die Vertheilungsgesetze der Spectrallinien eines Stoffes stehen vermuthlich im Zusammenhang mit den Schwingungszuständen der Aetherhüllen, welche als wesentliche Bestandtheile der Atome und Molecüle anzusehen sind. Deshalb hat Loschmidt (Beibl. 11, p. 145) die Schwingungszahlen einer elastischen Hohlkugel aufgesucht.

Der Verf. hat sich das Ziel gesetzt, die Schwingungs-

zustände in einer Kugel oder Hohlkugel, welche aus concentrischen Schalen von ungleicher Dichtigkeit und verschiedenen Elasticitätsconstanten bestehen, zu ermitteln. Zur Vorbereitung für dieses Ziel stellt er die von ihm schon früher (Beibl. **4**, p. 98, 705; **13**, p. 779) behandelten Schwingungen der elastischen Kugel in einer dafür geeigneten Form dar und weist nach einer zuerst in seiner Dissertation angewendeten Methode die Realität der Schwingungszahlen nach. — Für die Schwingungszahlen der rein transversalen Schwingungen einer dünnen Kugelschale hatte Loschmidt eine sehr einfache Formel erhalten. Der Verf. zeigt, dass auch im Fall coexistirender longitudinaler und transversaler Schwingungen die Schwingungszahlen sich in einfacher Weise berechnen lassen. Dagegen werden die entsprechenden Formeln für eine Kugelschale von endlicher Dicke sehr complicirt. Eine einfachere Form gewinnen sie, wenn das Verhältniss der Wellenlänge zu den Dimensionen der Kugel sehr klein oder sehr gross ist. Ersteres ist der Fall, wenn es sich um Lichtschwingungen in einer endlichen Kugel oder Schale handelt, und zwar schon bei mässiger Entfernung vom Kugelmittelpunkt; letzteres ist anzunehmen für Schwingungen innerhalb eines Massentheilchens resp. seiner Aetherhülle. Lck.

---

70. ***O. Fisher.*** *Die Starrheit der Erde gibt keinen Anhalt zur Schätzung ihres Alters* (Sill. Journ. (3) **45**, p. 464—468. 1893). — Aus der Starrheit der Erde zieht King (Sill. Journ. (3), 45, Januar 1893) den Schluss, dass in einigen hundert (engl.) Meilen Tiefe unter der Erdoberfläche noch keine Gesteinsmassen feuerflüssig sein können, und sucht daraus einen Grenzwerth für das Alter der Erde zu gewinnen. Gegen die von Lord Kelvin u. A. aus den Gezeiten gefolgerte Starrheit der Erde (Thomson u. Tait, Theor. Phys. 833) wendet der Verf. ein, dass die Starrheit nicht als durch die Fluth und Ebbe bewiesen gelten könne, weil die Kelvin'sche Gezeitentheorie nur als ein Gleichgewichtsproblem behandelt sei; man müsse die horizontale Wasserbewegung auch in Rechnung ziehen.

Aus Rechnungen, welche G. H. Darwin (Beibl. **5**, p. 95) gegeben hat, folgert der Verf., dass, wenn das Erdinnere eine Flüssigkeit von geringer Zähigkeit ist, die Erdoberfläche zwei

mit den Gezeiten wandernde Hervorragungen hat, welche durch Anziehung auf die Wassermassen die Fluthhöhe des Oceans verringern. Die so berechnete Fluthhöhe ist um $^1/_5$ kleiner, als die Fluthhöhe auf der starren Erdkugel sein würde. Da eine genaue numerische Berechnung der Fluthhöhe auf einer starren Erdkugel nicht vorliegt, so ist die Annahme eines flüssigen Erdinneren mit der Beobachtung der Gezeiten nicht in Widerspruch. Lck.

---

71. ***Spencer Umfreville Pickering.*** *Die Hydrattheorie der Lösungen. Einige Verbindungen der Alkylamine und des Ammoniaks mit Wasser* (Journ. of the Chem. Soc. **63**, p. 141—195. 1893). — Die Gefrierpunkte der reinen Amine, soweit es anging, und die ihrer wässerigen Lösungen der verschiedenartigsten Concentration wurden mit einem Alkoholthermometer ermittelt. Theils schied sich beim Gefrieren ein Hydrat, theils reines Wasser aus, ersteres nur bei wenig verdünnten Lösungen. Die Zusammensetzung der Hydrate konnte aus den Gefrierpunktsbeobachtungen selbst entnommen werden. Bei einer Lösung von Dimethylamin z. B. ergaben sich folgende Gefrierpunkte bei Ausscheidung eines bestimmten Hydrates:

Theile $(CH_3)_2NH$ auf 100 Theile Lösung	Gefrierpunkt
35,68	−20,8
32,85	−18,7
29,39	−17,5
25,65	−16,9
22,69	−17,3
19,65	−18,12

Beim höchsten Gefrierpunkt (− 16,9°) muss also Lösung und ausgeschiedenes Hydrat die gleiche Zusammensetzung haben, da bei weiterem Zusatz sowohl von Amin wie von Wasser der Gefrierpunkt sinkt. In diesem Falle ist der Zusammensetzung der Lösung nach die Ausscheidung des Hydrates $(CH_3)_2NH + 7H_2O$ anzunehmen.

Folgende Beobachtungen wurden gemacht:

Gefrierpunkte der reinen Amine:

Diäthylamin	−49,8°	Aethyl	−79,0°
Dipropylamin	−60,0°	Diäthyl	−49,8°
Diisobutylamin	−77,0°	Diisobutyl	−77,0°
		Triisobutyl	−25,8°

Nach den drei linksstehenden Diderivaten zu urtheilen, scheint der Gefrierpunkt der Amine zu sinken, je mehr Wasserstoff in den C-Radicalen durch CH_3-Gruppen ersetzt wird. Andererseits weisen die beiden rechtsstehenden Paare von Aminen darauf hin, dass der Ersatz von Wasserstoff durch CH_3-Gruppen im Ammoniak den Gefrierpunkt erhöht.

Gefrierpunkte der Hemihydrate (2 Mol. Amin auf 1 Mol. H_2O):

Aethylamin	−61,1°	Aethylamin	−61,1°
Propylamin	−71,2°	Diäthylamin	−18,93°
Diäthylamin	−18,93°	Propylamin	−71,2°
Dipropylamin	−17,2°	Dipropylamin	−17,2°

Mit Ausnahme von Diäthylamin und Dipropylamin, wo ein Steigen des Gefrierpunktes um 1,7° statt hat, werden auch hier obige zwei Regeln bestätigt.

Weiterhin sind die Molecularerniedrigungen, die durch Zusatz von 1 Mol. Amin zu 100 Mol. H_2O hervorgebracht wurden, mit denen in Vergleich gestellt, die man bei Zusatz von x-Mol. Amin zu 100 Mol. H_2O bekommt.

Amine	Mol.-Erniedrig. bei Zusatz von 1 Mol. auf 100 Mol. H_2O	Molecularerniedrigung bei Zusatz von x Molecülen	
		Mol.-Erniedrig.	x
Ammoniak	1,06°	1,54°	40
Methylamin	0,92°	1,9°	22
Dimethylamin	0,90°	1,8°	10
Trimethylamin	1,05°	1,05°	2,5
Aethylamin	0,90°	1,34°	10
Diäthylamin	1,12°	1,5°	7
Triäthylamin	1,13°	0,92°	4
		0,42°	12
		0,376°	50
Propylamin	1,05°	1,08°	10
Isopropylamin	0,95°	1,2°	6
Dipropylamin	0,92°	0,076°	32
		0,27°	60
Isobutylamin	0,63°	0,81°	64
Sec.-Butylamin	0,55°	0,91°	42
Amylamin	0,70°	0,203°	18
		0,64°	43

Die Moleculardepression nimmt bei steigendem x in manchen Fällen zu, in einigen auch ab.

Die Molecularerniedrigungen, die durch Zusatz von Amin und von Wasser zu den Hydraten hervorgerufen werden, sind ebenfalls berechnet:

Hydrate	Mol.-Erniedrig. durch das betreffende Amin	Mol.-Erniedrig. durch Wasser
Hemihydrat von Aethylamin . .	0,090°	0,090°
„ „ Diäthylamin . .	0,012°	0,068°
„ „ Propylamin . . .	0,026°	0,090°
„ „ Dipropyl	0,018°	0,018°
Bihydrat von Triäthylamin . . .	0,025°	—
Trihydrat von Methylamin . . .	0,036°	{0,004° 0,012°
5,5 Hydrat von Aethylamin . . .	0,057°	{0,003° 0,004°
Heptahydrat von Dimethylamin .	0,032°	0,001°
„ „ Isopropylamin .	0,020°	0,003°
Octohydrat von Diäthylamin . . .	0,0032°	0,0007°
„ „ Propylamin . . .	0,010°	0,0006°
„ „ Isopropylamin . .	0,013°	0,0016°
Hendecahydrat von Trimethylamin	0,018°	0,0008°

Verf. sucht aus diesen Ergebnissen Schlüsse zu ziehen, die gegen die neue (nur für verdünnte Lösungen streng gültige) Theorie der Lösungen sprechen sollen. Ausser den bisher erwähnten Hydraten, die sich in festem Zustand ausgeschieden haben, sollen noch die bei Darstellung der Resultate in Curven erhaltenen „Knicke“ verschiedene nur in Lösung befindliche Hydrate anzeigen.

„Der Autor ist der Meinung, dass, wenn ein krystallinisches Hydrat aus einer Flüssigkeit gewonnen werden kann, dieses Hydrat nothwendigerweise in einem bestimmten Maasse in der Flüssigkeit vorhanden sein muss: und dass die in so vielen Fällen gelungene Isolirung von Hydraten die Wahrscheinlichkeit der Ansicht, dass alle Lösungen Hydrate enthalten, sehr erhöht hat. Anzeichen von andern Hydraten wurden aus Krümmungswechseln der die Resultate darstellenden Curven erhalten, und mit zwei Ausnahmen entsprachen diese Hydrate ihrer Zusammensetzung nach den bei andern Aminen wirklich isolirten (Correcturzusatz des Verf.).“

Zu erwähnen ist noch, dass viele Amine, die bei niedrigen Temperaturen leichtflüssig sind, durch Zusatz von wenig Wasser zähflüssig, fast pastenartig werden. Bei anderen Flüssigkeiten ruft ein gleicher Zusatz von Wasser bei denselben Temperaturen nicht diesen Erfolg hervor. Gedeutet wird dies Verhalten durch Auftreten von Hydraten. M. L. B.

72. **J. W. Retgers.** *Die Löslichkeit einiger Metalljodide und Metalloide in Jodmethylen* (Ztschr. f. anorg. Chem. 3, p. 343—351. 1893). — Verf. findet bei seinen Versuchen Jodmethylen als Lösungsmittel zu benutzen, dass Zinnjodid SnJ_2, Arsenjodid AsJ_3, Antimonjodid SbJ_3, ziemlich stark löslich sind, Wismuthjodid dagegen nur eine geringe Löslichkeit besitzt. Für diese Jodide kann auch Benzol, Toluol und Xylol als Lösungsmittel Verwendung finden. Bleijodid PbJ_2, Cadmiumjodid CdJ_2, Eisenjodür FeJ_2, Thalliumjodür TlJ, Silberjodid AgJ, Quecksilberjodür Hg_2J_2 und Kupferjodür Cu_2J_2 sind nicht oder nur spurenhaft in Jodmethylen löslich. Von Metalloiden lösen sich Schwefel, Selen, Jod, Phosphor leicht, Tellur und Arsen nur schwer in Jodmethylen. W. Th.

---

73. **A. Potylizin.** *Ueber die Bedingungen der Bildung übersättigter Lösungen* (Journ. russ. phys. chem. Ges. 25, II, p. 73—75. 1893). — Uebersättigte Lösungen (vgl. Beibl. 16, p. 396) können nur solche Stoffe geben, die mehrere Modificationen oder einige verschiedene Hydrate zu bilden vermögen. Die Bromate von Calcium, Strontium und Baryum scheiden sich immer nur in ein und derselben Form $M(BrO_3)_2H_2O$ aus Lösungen aus, dementsprechend gelang es nicht übersättigte Lösungen derselben darzustellen. Die Dampfspannungen dieser Hydrate sind bei gewöhnlicher Temperatur sehr gering, dieselben verlieren im Exsiccator nur sehr geringe Wassermengen. Uebersättigte Lösungen geben nur Hydrate mit relativ grosser Dampfspannung, dagegen geben nicht verwitternde Salze, falls sie obigen Bedingungen nicht genügen, keine übersättigten Lösungen. G. T.

---

74. **W. Nernst.** *Ueber die Löslichkeit von Mischkrystallen* (Ztschr. f. phys. Chem. 9, p. 137—142. 1892). — Von Bakhuis Roozeboom (vgl. Beibl. 16, p. 255) waren Bedenken ausgesprochen worden, ob und unter welchen Bedingungen man die Gesetze der relativen Löslichkeitserniedrigung eines Lösungsmittels gegenüber einem zweiten durch einen fremden Zusatz oder die der Vertheilung eines löslichen Stoffes zwischen 2 Lösungsmitteln auf die Löslichkeit isomorpher Mischkrystalle anwenden könne. Verf. sucht diese Bedenken zu entkräften und be-

handelt insbesondere den Fall, wo der lösliche Körper in den beiden Phasen nicht gleichen Molecularzustand besitzt. Schreibt man auch jeder Ionengattung einen specifischen Theilungscoefficienten zu, so erfordert das Gleichgewicht die Ausbildung einer Potentialdifferenz zwischen den sich berührenden Lösungen, deren Betrag sich leicht berechnen lässt. Die Anwendung des Vertheilungssatzes auf die Messungen Roozebooms betreffend die Löslichkeit der Mischkrystalle aus $KClO_3$ und $TlClO_3$ ergibt, dass in der „festen Lösung" $KClO_3$ überwiegend aus normalen Molecülen besteht. Wg.

---

75. ***M. Rogow.*** *Ueber Volumänderungen in wässerigen Lösungen* (Ztschr. f. phys. Chem. 11, p. 657—660. 1893). — Verf. berechnet Ostwald's Messungen über die Volumänderungen bei der Neutralisation von Säuren und Basen (vgl. Beibl. 4, p. 164) in etwas anderer Weise als dieser selbst: Da je 1000 gr der Säure- und der Basis-Lösung angewandt wurden, und die entstehende Salzlösung ein Aequivalent-Gewicht = m gr Salz enthielt, so ist die Menge verwendeten Wassers $(200 - m)$ gr, ihr ursprüngliches Volum also $200 - m = a$ cbcm; ist nun das Volum der entstandenen Salzlösung $= x$ cbcm gefunden so ist die Volumänderung durch die Auflösung des Salzes $= x - a$ cbcm. An diesen letzteren Zahlen zeigt sich nun wieder, dass eine additive Eigenschaft vorliegt: ein Theil der Volumänderung ist durch die Säure, ein anderer unabhängig davon durch die Basis des Salzes bestimmt. Abweichungen lassen sich durch Zersetzung der Salze erklären.

Bei mehreren Salzen betragen die Differenzen in den Volumänderungen beim Lösen in Wasser ebensoviel, wie die Differenzen der Molecularvolumen der trockenen Salze. Wg.

---

76. ***L. Marchlewsky.*** *Volumetrische Studien über wässerige Lösungen der Weinsäure und Traubensäure* (Chem. Ber. 25, p. 1556—1562. 1892). — 10 und 14 proc. Traubensäurelösung besitzt ein kleineres spec. Volum als die entsprechende Weinsäurelösung. Beim Vermischen von Rechts- und Links-Weinsäure findet daher offenbar Contraction und thermische Reaction statt. Schwächere (4 proc.) Lösungen mischen sich ohne Volumänderung und Wärmetönung. v. Mbg.

---

77. ***St. J. Thugutt.*** *Ueber die Abweichungen von den Gasgesetzen der Lösungen* (Chem. B. 26, p. 583—589. 1893). — Es wird die Ansicht ausgesprochen, dass neben der electrischen Dissociation die Hydrolyse und die Bildung von Hydraten bisher von der neuen Lösungstheorie zu wenig beachtet worden seien. Sie erklärten gewisse Abweichungen. M. L. B.

---

78. ***E. H. Loomis.*** *Ueber ein exacteres Verfahren bei der Bestimmung von Gefrierpunktserniedrigungen* (Chem. B. 26, p. 797—801. 1893). — Zur Beseitigung der den Gefrierpunktsbestimmungen bisher anhaftenden Fehlern wird folgende Versuchsanordnung vorgeschlagen: „Zwei ineinander gesteckte, möglichst dünnwandige Reagenzröhren, welche am oberen Ende durch ein Stück Gummischlauch verbunden sind, sodass die etwa 1 mm dicke Luftschicht zwischen ihnen gegen aussen abgeschlossen ist, dienen als Gefriergefäss. Das innere Reagenzrohr hat eine Länge von etwa 25, einen Durchmesser von etwa 3 cm und ist mit eingezogenem Boden versehen, wodurch die Bildung von compacten Eisstücken am Boden verhindert wird. Ein aussen angelegter Gummistreifen verhindert die Berührung mit dem äusseren Reagenzglas. Im Inneren steckt, durch Korke geführt, ein Thermometer, dessen Scalentheile (0,01°) etwa 0,4 mm lang sind, sowie ein aus Glasstab und Platinring bestehender Rührer. An die äussere Seite des Ringes legt sich, durch Platindraht gehalten, ein Streifchen einer Federfahne so an, dass das Ende des Federsaumes die Gefässwandungen leicht berührt, wodurch die Bildung einer Eisschicht an der Glaswand verhindert wird. Auch trat eine Ansammlung von Eis an der Oberfläche bei der besprochenen Beobachtungsweise niemals ein.“

„Das Gefriergefäss steht nun bei der Ablesung des Gefrierpunktes in dem Hauptbad, einem mit Filz dicht umhüllten Kupfercylinder von 35 cm Höhe und 6 cm Durchmesser, welcher eine Kältemischung enthält von 0,30° unter dem zu bestimmenden Gefrierpunkt. Das Thermometer wird dabei von einer Klemme am Stativ gehalten, mit Mikroskop und Ocularmikrometer, von dessen Theilen gerade 10 auf 0,01° kommen, abgelesen und während dessen an seinem oberen Ende fortwährend durch eine kleine electromagnetische Vorrichtung

geklopft, was zur Vermeidung des Haftens des Quecksilbers unbedingt nothwendig ist."

„Zur Vermeidung des Einflusses thermischer Nachwirkung wurde das Thermometer während der ganzen Untersuchung auf Temperaturen in der Nähe von Null gehalten."

„Ausser diesen Vorrichtungen wurde noch ein Bad von — 10° als „Gefrierbad" und ein anderes von 0° als „Schmelzbad" benutzt."

Weiterhin wird ein Versuch in allen Einzelheiten beschrieben. Eine Anbringung einer Correction für die durch Ausscheidung von Eis bewirkte Concentration der Lösung wird nicht für nöthig gehalten. Die Gefrierpunkte verschiedener Lösungen von Chlornatrium, Rohrzucker, Bittersalz, Alkohol, Schwefelsäure, Phosphorsäure und Harnstoff wurden bestimmt. Die verdünnteste Lösung enthielt 0,01 Grammmolecüle im Liter. M. L. B.

---

79. ***Harry C. Jones.*** *Zur Bestimmung des Gefrierpunktes sehr verdünnter Salzlösungen* (Chem. B. 26, p. 547—553. 1893). — Die angewandte Methode war der von Beckmann angegebenen (Beibl. 13, p. 151) im wesentlichen gleich (Genauere Beschreibung: Ztschr. f. phys. Chem. 11, p. 110. 1893). Nur war zur Verringerung der Fehlerquellen der ganze Apparat vergrössert, mit ca. 1 l Lösung wurde stets gearbeitet. Das Thermometer war besonders für diese Untersuchung construirt und in Tausendstelgrad getheilt. Zehntausendstelgrad liessen sich mit Hülfe eines kleinen Fernrohres mit Sicherheit ablesen. Eine Correction dafür, dass die Ausscheidung des Eises die Lösung stärker concentrirte, wurde bei jeder einzelnen Bestimmung vorgenommen. Der Versuchsfehler wird in maximo auf 0,0005° angesetzt. Die an Chlornatrium, Chlorkalium und Chlorammonium erhaltenen Resultate ergeben Dissociationsbeträge, die bis auf 3—4 Proc. mit den von Kohlrausch nach der Leitfähigkeitsmethode erhaltenen übereinstimmen. Eine vollkommene Uebereinstimmung war nicht zu erwarten, da Kohlrausch's Messungen bei 18°, die Gefrierpunktsbestimmungen bei 0° vorgenommen wurden. Die Resultate differiren bezüglich der stark verdünnten Lösungen — bis 0,001 normal erstreckt sich die Untersuchung — sehr erheblich von denen

Pickering's und ergeben bei ihrer Darstellung in einem Coordinatensystem im Gegensatz zu Pickering keine Knicke.
M. L. B.

---

80. ***A. Ghira.*** *Kryoskopisches Verhalten einiger Acetate schwacher Basen* (Gazz. Chim. 23 (1), p. 341—347. 1893). — Die Acetate von Anilin, Pyridin, Chinolin, Nicotin, Diäthylanilin, Diisoamylamin, Diisobutylamin, Propylamin und Allylamin wurden theils in wässeriger, theils in Benzollösung und theils in beiden untersucht. In wässeriger Lösung verhalten sich alle analog, sie geben eine etwa doppelt so grosse Gefrierpunktserniedrigung als reines Anilin und reine Essigsäure, woraus Verf. — mit Vernachlässigung der nach seiner Meinung geringen electrischen Dissociation — auf vollständigen Zerfall in Basen und Essigsäure schliessen zu dürfen glaubt. In Benzollösung treten starke Unterschiede auf. Nicotin, Pyridin und Chinolin sind annähernd normal, Anilin in verdünnten Lösungen und Diäthylanilin zeigen zu grosse, Diisoamylamin und Diisobutylamin zu kleine Werthe.
M. L. B.

---

81. ***Adolfo Ferratini und Felice Garelli.*** *Ueber das Verhalten des Indols und einiger seiner Derivate zum Raoult'schen Gesetz* (Atti d. Reale Accad. dei Lincei 1892, Ser. 5, Vol. I (2), p. 54. 1892; Naturw. Rundsch. 8, p. 185—187. 1893). — Durch Lösung einiger Stoffe wird der Gefrierpunkt mancher Lösungsmittel weniger erniedrigt als die Theorie van't Hoff's verlangt; als Grund dafür hat van't Hoff selbst angegeben, dass in solchen Fällen die Forderung der Theorie, dass sich das reine Lösungsmittel ausscheide, nicht erfüllt ist, sondern eine Ausscheidung von fester Lösung stattfindet. Eine Ausscheidung von fester Lösung wird vorzugsweise dann zu erwarten sein, wenn Lösungsmittel und gelöste Substanz von ähnlicher Constitution und fähig sind, isomorphe Mischungen zu bilden. Genauere experimentelle Untersuchungen über diesen Gegenstand, die van't Hoff's Annahme bestätigten, sind bisher nur von A. van Bijlert ausgeführt worden. In vorliegender Arbeit ist weiteres Material zu dieser Angelegenheit herbeigeschafft worden.

Sowohl in Benzol wie in Eisessig zeigen das Indol und seine Derivate normale Gefrierpunktserniedrigung; in Naphtalin-

lösung gibt das Indol hingegen eine zu kleine Erniedrigung, die zu einem zu grossen Moleculargewicht führen würde. Dies war vorauszusehen, denn das Indol steht hinsichtlich seiner Constitution in derselben Beziehung zum Naphtalin wie das Pyrrol zum Benzol, und Pyrrol verhält sich, wie schon früher gefunden war, in Benzollösung anormal. Das α-Methylindol in Naphtalin gibt eine normale Erniedrigung, ebenso verhalten sich einige Pyrrolsubstitutionsproducte in Benzollösung. Das β-Methylindol hat das Verhalten des Indols, das α-β-Methylindol steht zwischen dem α- und dem β-Methylindol. Das Carbazol steht in derselben Beziehung zum Naphtalin, wie das Indol zum Benzol, deswegen sind für Carbazol in Naphtalinlösung normale Werthe zu erwarten gewesen und auch gefunden worden. Das dem Indol analoge Inden hingegen verhält sich in Naphtalinlösung wie letzteres, d. h. anormal. In obigen sieben Fällen, in denen eine zu geringe Depression stattfindet, konnte stets in geeigneter Weise die Bildung fester Lösungen nachgewiesen werden. Auch die Aenderung der Gefrierpunktserniedrigung bei Aenderung der Concentration entsprach der Theorie.

Bei einigen weiteren Versuchen, z. B. Benzoësäure in Naphtalin, ergaben sich ebenfalls zu kleine Erniedrigungen, wiewohl hier nur reines Lösungsmittel sich ausschied. Die Annahme von Doppelmolecülen reicht in diesen Fällen zur Erklärung aus, da die Aenderung der Erniedrigungen mit der Verdünnung in der Weise vor sich ging, dass mit steigender Verdünnung eine Annäherung an den normalen Werth statt hatte. M. L. B.

---

82. ***Felice Garelli* und *Adolfo Ferratini*. *Das Phenantren als Lösungsmittel bei den Gefrierpunktsbestimmungen nach der Raoult'schen Methode*** (Atti d. R. Acc. d. Linc. Rendic. 1893, 1. Sem., p. 275—282). — In einer früheren Abhandlung (vgl. voriges Referat) war gezeigt worden, dass Indol in Naphtalinlösung ebenso wie Pyrrol in Benzollösung eine zu geringe Gefrierpunktserniedrigung geben. Diese Erscheinung war durch den Nachweis der Ausscheidung fester Lösungen beim Gefrieren erklärt worden. Nun verhält sich in Hinsicht auf die chemische Constitution das Indol zum Naphtalin wie das Pyrrol zum Benzol, und in gleicher Beziehung steht das Carbazol zum

Phenantren, und so war auch für den letzten Fall ein abnormes Verhalten bei den Gefrierpunktsbestimmungen zu erwarten, was auch durch den Versuch bestätigt wurde. Das Vorhandensein von fester Lösung konnte ebenfalls wieder nachgewiesen werden.

Für Pyrrol in Benzol sind die Abweichungen vom normalen Werth verhältnissmässig gering, doppelt so gross beim Indol in Naphtalin, und beim Carbazol in Phenantren traten sogar bedeutende Gefrierpunktserhöhungen ein. Die festen Lösungen werden also mit steigendem Moleculargewicht der Kohlenwasserstoffe concentrirter.

Das sorgfältig gereinigte Phenantren schmolz bei 26,25° und zeigte für Stoffe von nicht ähnlicher Constitution wie Naphtalin, Stilben etc. die moleculare Gefrierpunktserniedrigung 120°. Benzoësäure zeigte in Phenantren, analog ihrem Verhalten in andern aromatischen Kohlenwasserstoffen, eine zu geringe Gefrierpunktserniedrigung, ohne dass eine Bildung von fester Lösung vorlag. M. L. B.

---

83. ***L. W. Winkler.*** *Gesetzmässigkeit bei der Absorption der Gase in Flüssigkeiten* (Ztschr. f. phys. Chem. 9, p. 171. 1892). — Verf. findet auf dem Wege des Experimentes, dass die procentuale Abnahme der Grösse des Absorptionscoefficienten der Kubikwurzel des Moleculargewichtes des betreffenden Gases nahezu proportional ist. Er gibt an, dass die verschiedene innere Reibung des Wassers bei verschiedenen Temperaturen die Ursache davon ist. W. Th.

---

84. ***S. Gribojedoff.*** *Ueber die Bestimmung des Diffusionscoefficienten aus Versuchen über die Verdampfung von Flüssigkeiten* (Journ. russ. phys. chem. Ges. 25, I, p. 36—50. 1893). — Es werden aus der Formel von Stefan (Wien. Ber. 63, 1871), welche die Verdampfung einer Flüssigkeit aus einem einseitig offenem Rohr in ihrer Abhängigkeit von der Zeit darstellt, die Diffusionscoefficienten abgeleitet. Die Versuchsanordnung, etwas abweichend von der Winkelmann's (Wied. Ann. 22, 33 u. 35), bestand wesentlich im Folgenden. In zwei Glasröhren mit Milimetertheilung wurde die zu untersuchende Flüssigkeit einer bis auf 0,2° C. constanten Temperatur im

Wasserbad ausgesetzt, die aus den Röhren entweichenden Dämpfe wurden durch eine einfache Ventilationsvorrichtung abgesogen.

	Temperatur	Barometerstand	Diff.-Coef. k
Aethyläther	19,5° C.	753,2	0,08301
	18,6	753,0	0,08170
Benzol	41,63	748,0	0,08535
	53,1	744,2	0,08770
	56,0	739,7	0,08909
	65,1	750,1	0,09068
Methylformiat	16,0	754,0	0,10181
	18,2	755,2	0,10325
	21,8	734,5	0,10402
Methylacetat	26,8	756,0	0,09265
	34,7	751,0	0,09535
	43,6	772,1	0,09814
Methylpropionat	43,0	741,5	0,08694
	59,4	758,2	0,09226

In entsprechenden Zuständen sind die Differenzen der Diffusionscoefficienten verschiedener Ester gleich.

Methylformiat	21,4° C.	$k = 0,1037$
Methylacetat	38,85 „	$k = 0,0966$
Nethylpropionat	55,49 „	$k = 0,0911$

Schliesslich werden aus dem Diffusionscoefficienten die mittleren Weglängen und die Durchmesser der Molecüle berechnet. G. T.

---

85. **L. Marchlewski.** *Die relative Diffusionsgeschwindigkeit der Rechts- und Linksweinsäure-Molecüle* (Chem. Ber. **26**, p. 983—984. 1893). — Da Traubensäure in verdünnter Lösung vollkommen in ihre Componenten Rechts- und Linksweinsäure dissociirt ist, so müsste bei *ungleicher* Diffusionsgeschwindigkeit der letzteren eine solche Lösung ein optisch actives Diffusionsproduct liefern. Verf. hat eine 6 proc. Lösung in Filtrirpapierrollen aufsteigen lassen und sowohl den aufgestiegenen als den zurückgebliebenen Theil optisch inactiv gefunden. Danach sind auch die Diffusionsgeschwindigkeiten der beiden Isomeren wie die anderen physikalischen Eigenschaften, mit Ausnahme der optischen, einander gleich. Wg.

---

86. **J. H. Meerburg.** *Zur Abhandlung G. Tammann's: Ueber die Permeabilität von Niederschlagsmembranen* (Ztschr. f. phys. Chem. **11**, p. 446—448. 1893). — Verf. hat einige Ver-

suche Tammann's (Beibl. **16**, p. 721) über den Durchgang von Farbstoffen durch Niederschlagsmembranen wiederholt mit der Abänderung, dass er die Farbstoffe den membranbildenden Lösungen erst dann zusetzte, wenn die Membran schon gebildet war. Die Ergebnisse weichen von denen Tammann's ab. Die von Tammann beobachteten Fällungen der Membranen blieben aus, wenn Erschütterungen vermieden wurden. Verf. stimmt übrigens der Auffassungsweise Tammann's, dass der Durchgang eines Stoffes von seiner Löslichkeit in der Membran bedingt sei, bei. Wg.

---

87. ***J. H. Kellog.*** *Genaue Methoden zur Erforschung von Verdauungsstörungen* (Read before the Cincinnati Meeting of the Mississippi Valley Medical Association, Oct. 13. 1892. 74 pp.). — An einer grossen Anzahl von Fällen wird der Mageninhalt untersucht, um einen Zusammenhang von Krankheit und Zusammensetzung des Mageninhaltes ausfindig zu machen. Von vorwiegend medicinischem Interesse. M. L. B.

---

88. ***G. Cesàro.*** *Mechanische Hervorbringung krystallinischer Flächen im Kalkspath. Beziehung dieser Hervorbringung zu den Ritzungsfiguren* (Ann. Soc. Géol. de Belg. **17**, p. 116, 241. 1890; Bull. Soc. Franç. de Min. **13**, p. 192. 1890. Auszug des Hrn. Verf.). — 1. Der Ausgangspunkt der Untersuchungen des Verf. war die Ritzfigur der Fläche $0R$ des Kalkspaths; die er in bestimmten dünnen Blättern von Kalkspath in Steinkohle beobachtet hat. Man erhält sie, wenn man die Fläche $0R$ mittels einer Spitze parallel der Spaltungsrichtung ritzt; sie besteht aus einem gleichschenkeligen Dreiecke, dessen Basis parallel mit der Spaltung liegt und die in dieser Basis durch eine glänzende Facette begrenzt ist; diese Facette ist gegen $0R$ in einem Winkel von $10^{\circ}\,37'$ geneigt. Man kann übrigens diese Figuren auf der Basis aller stauroskopischen Platten constatiren; sie entstehen während des Polirens.

Die Beobachtung der Spaltungsebenen des gehobenen Theilchens und die Messung des Winkels derselben mit der geritzten Fläche, haben dem Verf. ergeben, dass durch Wirkung der ritzenden Spitze in obigem Theile, sich wie beim Baumhauer'schen Versuche, ein kleiner Zwilling mit $-\frac{1}{2}R$ als Hemitropie-

ebene bildet und dass die glänzende Facette nur eine Fläche $-2R$ ist, welche dem kleinen Zwillinge zugehört; diese Fläche würde von der mechanischen Umwandlung eines Theilchens von $0R$ in $-2R$ herrühren. Daraus folgt, dass man die Fläche $-2R$ auch erhalten muss, wenn man einen passenden Druck auf ein Kalkspathrhomboëder ausübt. In der That drückt man seitwärts und fast parallel der Kante des Spaltungsrhomboëder auf eine stauroskopische Platte etwa mit dem Rücken eines Federmessers, so bildet sich eine Ebene $-\frac{1}{2}R$ im Krystall, an der Oberfläche erscheint eine glänzende Fläche $-2R$, welche die Platte in ihrer ganzen Breite durchsetzt. Bei einem analogen Versuch mit dem Nagel kann man sich mittels der auf der Basis bestehenden Ritzungsfigur orientiren: Der Nagel muss auf der Seite drücken, wo der Scheitelpunkt des Ritzungsdreieckes sich befindet. Wirkt man so in den drei bestimmten Richtungen, so erhält man sehr leicht auf der Platte drei lange glänzende Facetten, die ein gleichseitiges Dreieck begrenzen. In Erweiterung der vorstehenden Thatsachen erweiternd, gibt der Verf. folgendes Gesetz:

„Wenn auf einem Kalkspathrhomboëder sich eine natürliche oder künstliche Fläche befindet, welche bestimmte Stücke auf bestimmten Kanten abschneidet, so geht sie nach dem Zwillingsprocesse in eine andere über, welche dieselben Segmente auf denselben Kanten in ihrer neuen Lage abschneidet.“ Diese Umwandlung findet nicht nur in geometrischer Hinsicht statt: Die reticulare Dichtigkeit, die Ritzungsfigur, alle krystallographische Eigenschaften sind verschieden vor und nach der Zwillingsbildung.

Der Verf. beweist dieses Gesetz durch manche Versuche, von denen die wichtigsten folgen:

Mechanische Bildung des hexagonalen Prismas $\infty R2$. Ist das Rhomboëder an seinen stumpfen Kanten abgestumpft, so gehen sie nach dem Zwillingsprocesse in Abstumpfungen auf den spitzen Kanten über und werden Flächen des hexagonalen Prismas $\infty R2$. Man erhält so *auf einem Kalkspathrhomboëder die Fläche des hexagonalen Prismas, ohne vorher eine Fläche zu schleifen.* Der Versuch wird folgendermaassen ausgeführt: Zwei stumpfe Kanten eines Kalkspathrhomboëders stumpft man mittels eines Messers ab, indem man vom spitzen nach dem

stumpfen Winkel geht; dann zwillingt man das Krystall, indem man das Messer senkrecht in die dritte stumpfe Kante hineindrückt. Die zwei Abstumpfungsflächen, die nur grob bestimmt waren, gehen in glänzende über, die einen Winkel von 60° bilden und dem Prisma $\infty R 2$ zugehören. Hätte man die Abstumpfung vom stumpfen nach dem spitzen Winkel vorgenommen, so hätte man nach der Zwillingsbildung keine glänzenden Flächen erhalten.

Der Verf. erklärt vorigen Versuch folgendermaassen: Gleitet zur Erzeugung der Abstumpfung das Messer längs der Kante vom spitzen nach dem stumpfen Winkel, so übt es in jedem Augenblicke längs dieser Kante einen Druck aus in der Richtung, in der der Baumhauer'sche Zwilling gebildet wird, in jedem Augenblicke bildet sich also ein kleiner Zwilling; das Messer nimmt beim Weitergleiten den obersten Theil des Zwillings ab und entblösst die Hemitropieebene $-\frac{1}{2}R$; da das nämliche an jedem Punkte stattfindet, so entsteht thatsächlich, nach dem Durchgange des Messers, eine wirkliche krystallinische Fläche, welche wegen der Trümmer, die zwischen den Spaltungsflächen liegen, noch nicht glänzend ist. Bildet sich aber der Zwilling, infolge Bewegung der Theilchen, welche während der Umwandlung stattfindet, so wird die Fläche von dieser letzten Rauhigkeit frei und wird rein und glänzend.

Umwandlung von $-2R$ in $0R$. Eine parallel zu $-2R$ geschliffene Platte, wird durch einen Druck in bestimmter Richtung in $0R$ umgewandelt. Sie zeigt dann im convergenten Lichte, was sie früher nicht that, die isochromatischen Ringe und das schwarze Kreuz.

2. *Beziehung zwischen den vorigen Thatsachen und den Ritzfiguren bestimmter Flächen des Kalkspaths.* Dem Verf. gelingt es, von der ersten Beobachtung ausgehend, die anfangs dieses Artikels berichtete Thatsache im voraus zu bestimmen, nämlich welche Figur man bekommt, wenn man diese oder jene Fläche des Kalkspaths ritzt. Das Gesetz ist folgendes: „Ritzt man eine Fläche des Kalkspaths fast parallel einer Kante des Spaltungsrhomboëders und zwar so, dass das Messer sich in diesem Rhomboëder vom spitzen zum stumpfen Winkel bewegt, so bildet sich ein kleiner Zwilling; ein Theil der Fläche dreht sich um ihren Schnitt mit $-\frac{1}{2}R$ und man bekommt eine

dreieckige Facette, deren Scheitelpunkt nach dem Ausgangspunkte der ritzenden Spitze gerichtet ist und deren Basis dem Schnitte der geritzten Fläche mit $-\frac{1}{2}R$ parallel ist. Bezeichnet man durch $1/m$, $1/n$, $1/p$ die auf den Kanten des Spaltungsrhomboëders durch die geritzte Fläche abgeschnittenen Stücke, durch V den Winkel, welchen die durch Ritzen hervorgebrachte Facette mit der geritzten Fläche bildet, durch ω den Winkel der Basis des Ritzungsdreieckes mit der Horizontalen der geritzten Fläche, dann hat man:

$$\operatorname{tg} V = \frac{2\,m\,l\sqrt{1-2\,l}\sqrt{2\,m^2(1+l)+(n-p)^2}}{(m^2+n^2+p^2)(1-l)+2\,l\,n\,p-4\,m^2\,l^2},$$

$$\cos\omega = \sqrt{\frac{1+l}{2}}\cdot\frac{m\,(n+p-2\,m)-(n-p)^2}{\sqrt{2\,(1+l)\,m^2+(n-p)^2}\sqrt{m^2+n^2+p^2-mn-mp-np}},$$

Formeln, wo $l = \cos 78^0\,5' = 0{,}206489$.

Der Verf. hat dieses Gesetz bestätigt durch Versuche an einer Fläche, die unter beliebiger Orientirung gege den stumpfen Winkel eines Kalkspathrhomboëders geschliffen war.

---

89. ***Schroeder van der Kolk.*** *Beiträge zur Kenntniss der Mischkrystalle von Salmiak und Eisenchlorid* (Ostw. Ztschr. f. phys. Chem. 11, p. 167—173. 1893). — Die Untersuchung des Verf. sollte dazu beitragen, die Ursache der (mit Pleochroismus verbundenen) anomalen Doppelbrechung der Mischkrystalle von Salmiak und Eisenchlorid, bezw. Nickel-, Cobalt- und Cadmiumchlorid, aufzuklären. Die fraglichen Mischkrystalle sind meist Würfel, welche aus 6 mit den Spitzen im Centrum zusammenstossenden vierseitigen Pyramiden zusammengesetzt sind; die letzteren sind optisch einaxig und zwar bei den Mischkrystallen mit Fe und Cd negativ, bei jenen mit Ni positiv, während sie bei den Co-haltigen Krystallen aus zwei abwechselnden Zonen von entgegengesetztem Charakter der Doppelbrechung bestehen. Es gelang dem Verf., Doppelmischungen mit Fe und Ni in isotropen Krystallen zu erhalten, ähnlich wie es Brauns bei Mischkrystallen von Alaunen beobachtet hatte. Ferner fand er, dass die Doppelbrechung der Fe_2Cl_6-haltigen Mischkrystalle beim Erwärmen verschwindet, analog wie bei den von Brauns untersuchten Nitraten. Da er nun ausserdem durch besondere Vorsichtsmaassregeln (im Mikroexsiccator)

eine reguläre Modification des Eisenchlorides (vielleicht das von Roozeboom vermuthete Hydrat mit $8H_2O$) erhielt, so gelangt der Verf. zu der Ansicht, dass die fraglichen doppeltbrechenden Krystalle wirklich isomorphe Mischungen von Salmiak und Eisenchlorid ($+ 8H_2O$?) seien. Bei den Ni- und Cohaltigen Mischkrystallen hält er dagegen den Isomorphismus für zweifelhaft und bei den Cd-haltigen (welche beim Weiterwachsen spontan zerspringen) sogar für ausgeschlossen. F. P.

Wärmelehre.

90. ***H. Rudolph.*** *Anwendung der akustischen Methode der Längenmessung zur Bestimmung der linearen Ausdehnungscoefficienten von Stäben, unter Benutzung einer einfachen Vorrichtung zur Ermittelung der Aenderung der Schwingungszahl einer Saite* (49 pp. mit 1 Tfl. Inaug.-Diss. Marburg 1892). — Der 510 mm lange, 14 mm dicke Versuchsstab war in verticaler Stellung am oberen Ende festgeklemmt. Mit dem unteren Ende stand in der Verlängerung des Stabes ein verticaler Stahldraht in fester Verbindung und zwar so, dass er gegen eine Wärmeaufnahme von Seiten des Stabes geschützt war. Das untere Ende des Drahtes war, nachdem ihm die gewünschte Spannung durch Gewichte gegeben worden, festgeklemmt. Den Stab umgab ein mit warmem Wasser gefüllter Behälter. Die Ausdehnung des Stabes durch die Erwärmung verringerte die Spannung des Drahtes, sodass die Stabverlängerung auf akustischem Wege durch die Aenderung der Schwingungszahl des Drahtes bestimmt werden konnte.

Bei dieser von Cardani (Beibl. 13, p. 921) angegebenen Methode der Messung kleiner Verlängerungen hatte Cardani die Schwingungszahl des Drahtes durch stroboskopische Beobachtung ermittelt. Der Verf. fand sie entweder durch directen Vergleich des vom Draht gegebenen Tones mit demjenigen einer electrischen Stimmgabel und Zählung der Schwebungen oder auf optischem Wege. In letzterem Falle war ein horizontaler Vergleichsdraht vor der Mitte des Verticaldrahtes in einem Abstand von 4—5 mm ausgespannt. Auf der Mitte des

Verticaldrahtes wurde eine versilberte Metallperle von 7—8 mg Gewicht angekittet. Ihr gegenüber wurde auf der Mitte des Horizontaldrahtes ein Spiegelchen, bestehend aus einem gleich schweren Stück eines versilberten Deckgläschens, festgekittet. Beide Drähte hatten annähernd gleiche Schwingungszahlen. Der Verticaldraht wurde in Transversalschwingungen versetzt, die parallel dem Horizontaldraht erfolgten, der Horizontaldraht in horizontale. Das Spiegelchen reflectirte das Bild der Perle in einer beständig sich ändernden Curvenform, die sich aus elliptischer Gestalt in gerade Linien und wieder in elliptische Form verwandelte (Melde's vereinfachte Curven). Aus der Häufigkeit der geraden Linien wurde der Unterschied der Schwingungszahl beider Drähte berechnet. Dabei wurde die Aenderung der Tonhöhe durch die Belastung mit Perle und Spiegel berücksichtigt. Gegen Ausstrahlung oder Leitung von Wärme auf die Drähte waren Vorkehrungen getroffen.

Während der Beobachtungen waren die Temperaturen des Stabes (der eine aus Eisen, der andere aus Messing) ungefähr 40 und 20°. Die Methode der Schwebungen gab Resultate, welche vom Mittelwerth um höchstens 0,97 Proc. abweichen. Bei der optischen Methode war die grösste Abweichung vom Mittel 1,30 Proc. Die gefundenen Mittelwerthe des Ausdehnungscoefficienten sind: 0,00001203 für Eisen bei etwa 33°, 0,00001948 für Messing bei etwa 24°. Lck.

---

91. ***P. de Heen.*** *Ueber den Einfluss der Zeit auf die Bildungsweise des Meniscus bei der Uebergangstemperatur* (Bull. Acc. Belg. **25**, p. 14—16. 1893). — Wenn ein flüssige Kohlensäure enthaltendes Glasrohr bei der Uebergangstemperatur aus dem flüssigen in den gasförmigen Zustand keine merklichen Mengen Flüssigkeit mehr enthält, so ist die Dichtigkeit des Dampfes selbst nach dem Verschwinden des Meniscus geringer als die der Flüssigkeit. Dampf und Flüssigkeit mischen sich dann durch Diffusion. Wird eine Kohlensäureröhre kurze Zeit auf 33° erwärmt, so erscheint bei Wiederabkühlung an der Stelle, an welcher der Meniscus verschwand, vor dem Wiederauftreten desselben eine kleine Wolke, welche auf eine Mischung des Dampfes und der Flüssigkeit hindeutet. Wird das Rohr 24 Stunden auf einer Tem-

peratur von 33° gehalten, so treten die ersten Flüssigkeitströpfchen nach Wiederabkühlung am Boden auf, da in dieser Zeit die Diffusion eine vollständige war. G. M.

92. ***A. G. Earp.*** *Notiz über die Wirkung beim Austausch von Sauerstoff gegen Schwefel auf Siedepunkte und Schmelzpunkte von organischen Verbindungen* (Phil. Mag. **35**, p. 458. 1893). — Verf. zieht Schlüsse aus den Arbeiten von Carnelley (Phil. Mag., Oct., 1879), welcher angibt, dass die Siedepunkte von org. Verbindungen wachsen im Verhältniss des Austausches von Sauerstoff gegen Schwefel und führt als Beispiele Ester der Kohlensäure, der Mono-, Di- und Trithiocarbonsäuren an. Verf. kommt aber zu dem Resultate, dass der Austausch von Sauerstoff gegen Schwefel in organischen Verbindungen immer den Siedepunkt erhöht, aber mit Ausnahme der Fälle, in welchen der Sauerstoff der Hydroxylgruppe durch Schwefel ersetzt wird, wobei dann die entgegengesetzte Wirkung eintritt. Eine grosse Reihe von angeführten organischen Verbindungen mit nur einer Ausnahme bestätigen diese Behauptung. In Anbetracht der Schmelzpunkte von Sauerstoff- und Schwefelverbindungen gilt dieselbe Regel, doch sind hierbei Ausnahmen nicht selten, besonders wenn complicirtere Verbindungen vorliegen. Ferner sieden Verbindungen, deren Molecüle unsymmetrisch constituirt sind, höher als solche mit symmetrischer Constitution. W. Th.

93. ***N. Beketoff.*** *Ueber die Verbindungswärme von Brom und Jod mit Magnesium* (Bull. d. l'Acad. d. St. Petersburg (2) **34**, p. 291—292. 1891). — Zur Prüfung des früher von dem Verf. aufgestellten Satzes: dass die Stabilität einer binären Verbindung hauptsächlich von dem Verhältniss der Atomgewichte ihrer Componenten abhängt, sind von demselben die Lösungswärmen von $MgJ_2 + n\,aq = 49800$ cal. und $MgBr_2 + n\,aq = 43300$ bestimmt worden. Demnach ergaben sich mit Hülfe der Bestimmungen von Thomson für die Bildungswärmen folgender wasserfreien Verbindungen.

		Verhalten der Atomgewichte
(MgJ_2)	84800	24/264
($MgBr_2$)	121700	24/160
($MgCl_2$)	151000	24/71

Je weiter sich das Verhältniss der Atomgewichte der die Verbindung zusammensetzenden Elemente von der Einheit entfernt, um so kleiner wird die Bildungswärme und um so geringer die Stabilität der Verbindung. G. T.

---

94. ***Emil Petersen.*** *Ueber die Dissociationswärme einiger Säuren* (Ztschr. f. phys. Chem. **11**, p. 174—184. 1893). — Arrhenius hat bei seinen Untersuchungen der electrischen Dissociationswärmen einiger Säuren, ihrer Na-Salze und von NaOH mit Hülfe der van't Hoff'schen Formel $dlk / dT = W / 2T^2$ die Umsetzungswärme W berechnet; die Reactionsconstante k wurde bei verschiedenen Temperaturen vermittels der electrischen Leitfähigkeit bestimmt. Daraus lässt sich leicht die gesammte Wärmetönung für die Dissociationsvorgänge bei der Neutralisation dieser Säuren mit Natriumhydroxyd ableiten. Wird diese Wärmetönung von der bei der thermochemischen Untersuchung gefundenen Neutralisationswärme der Säuren abgezogen, so ergibt sich in allen Fällen fast dieselbe Zahl, die also die Dissociationswärme des gebildeten Wassermolecüls repräsentirt. Für die Untersuchung hatten sich am geeignetsten unterphosphorige Säure, Fluorwasserstoffsäure, Dichloressigsäure, Orthophosphorsäure und Bernsteinsäure wegen ihrer grossen Dissociationswärmen erwiesen. Eine Prüfung der erhaltenen Resultate kann man nun in der Weise vornehmen, dass man andere Vorgänge aufsucht, bei welchen einerseits die Aenderung des Dissociationsgrades und die begleitende Wärmetönung (nach Arrhenius) berechnet, andererseits die Wärmetönung direct gemessen werden kann. Solche Vorgänge sind: 1. die Verdünnung von wässerigen Lösungen der Säuren und 2. die Einwirkung der Säuren auf ihre normalen oder einbasisch sauren Natriumsalze, beide in verdünnter, wässeriger Lösung. Es wurden folgende Resultate erhalten:

I.

	Wärmetönung			Wärmetönung	
	Berechnet	Gefunden		Berechnet	Gefunden
H_3PO_2	663 C.	713 C.	HCl	43 C.	80 C.
CCl_2HCOOH	596	459	HNO_3	38	74
H_3PO_4	219	115	HBr	24	35
HFl	116	111	$C_2H_4(COOH)_2$	—6	—59

Die Zahlen gelten bei den drei ersten Säuren für eine

Verdünnung von 1 gr-Mol. in 2 l bis auf das vierfache Volumen; bei den Haloïdwasserstoffsäuren und der Bernsteinsäure für eine etwas kleinere Verdünnung.

II.

	Wärmetönung	
	Berechnet	Gefunden
HFl aq, NaFl aq	−205 C.	−288 C.
H_3PO_4 aq, NaH_2PO_4 aq	−151	−214
	−189	−143

Eine genaue numerische Uebereinstimmung zwischen den berechneten und gefundenen Zahlen war wegen ihrer Kleinheit, wegen der Beobachtungsfehler in den thermochemischen Bestimmungen und möglicher Fehler in der Berechnung des Dissociationsgrades und der Dissociationswärme geradezu ausgeschlossen; die vorhandene Uebereinstimmung ist als genügend zu betrachten.

Sodann wurden noch die Gefrierpunkte wässeriger Lösungen der Säuren und ihrer Natriumsalze bestimmt. Bei den Säuren zeigte sich sehr gute Uebereinstimmung, bei den Salzen ($^1/_2$—$^1/_{10}$ *n*-Lösungen) erwiesen sich die aus den Gefrierpunkten gewonnenen Dissociationsgrade fast ausnahmslos beträchtlich höher als die aus den Leitfähigkeiten berechneten. Bei Salzlösungen müssen noch andere bisher unbekannte Beziehungen neben der electrischen Dissociation in Betracht zu ziehen sein.

M. L. B.

95. ***S. Tanatar.*** ***Einige thermochemische Daten über β-Dibrompropionsäure*** (J. d. russ. Ges. **24** (1), p. 615—620. 1892). — Wird die bei 63,5° schmelzende β-Dibrompropionsäure eine halbe Stunde auf 90° erwärmt, so erhält man beim Abkühlen eine bei 51° schmelzende Modification. Berührt man die Krystalle der bei 51° schmelzenden Modification mit einem Krystall der bei 63,5 schmelzenden, so wandelt sich rasch jene in die letztere um, wobei sich die Masse merklich erwärmt. Diese Umwandlungswärme wurde zu 0,775—0,475 Cal. pro gr-Mol. (232 gr) der Säure bestimmt. Die Gefrierpunkte der Lösungen von α- und β-Dibrompropionsäure in Wasser sind etwas verschieden, die der beiden verschiedenen Modificationen der β-Dibrompropionsäure aber identisch.

Die Lösungswärme der Säure beträgt — 3,99 Cal., und die Neutralisationswärme der $^1/_{10}$ norm. Säure mit $^1/_{10}$ norm.

Kalilauge + 15,43 Cal. Die Neutralisationswärme ist anomal hoch und wird nur von der der Fluss- und Schwefelsäure übertroffen. G. T.

---

96. ***B. Lean*** *und* ***W. A. Bone.*** *Das Verhalten von Aethylen bei der Explosion mit weniger als seinem eigenen Volumen Sauerstoff* (Journ. chem. Soc. **61**, p. 873. 1892). — In Uebereinstimmung mit Dalton, Kersten und E. v. Meyer fanden Verf., dass Aethylen mit dem gleichen Volumen Sauerstoff gemischt und entflammt, Kohlenoxyd und Wasserstoff nach der Gleichung $C_2H_4 + O_2 = 2CO + 2H_2$ gibt. Wird Aethylen mit weniger als seinem Volumen Sauerstoff gemischt, entflammt, so wird ein Theil zu Kohlenoxyd verbrannt und es entsteht dabei Methan: $2C_2H_4 + O_2 = 2CH_4 + 2CO$. Durch die hierbei entstehende Hitze wird aber ein Theil Aethylen zersetzt, wobei Kohlenstoff frei wird: $C_2H_4 = CH_4 + C$. Die hierbei auftretenden ungesättigten Kohlenwasserstoffe, in der Hauptsache Acetylen, werden wahrscheinlich secundär aus dem nascirenden Wasserstoff und Kohlenstoff nach der Gleichung $2C + 2H = C_2H_2$ gebildet. W. Th.

---

97. ***Rudolf Ernst.*** *Experimentelle Beiträge zur Kenntniss der Vorgänge bei der Verbrennung von Kohle in Luft* (24 pp. Inaug.-Diss., Giessen 1892 u. Journ. f. prakt. Chem., Neue Folge, **48**, p. 31—45. 1893). — Die Ansichten, ob sich bei der Verbrennung von Kohle in Luft zuerst Kohlenoxyd oder sofort Kohlensäure bildet, gehen noch weit auseinander und besonders sind die für die betreffenden Vorgänge maassgebenden Temperaturen bisher nicht genügend festgestellt worden. Diesbezügliche Messungen schienen demnach wünschenswerth. Durch eine erhitzte Röhre, in der sich passend zubereitete Kohle befand, wurde trockene Luft geleitet und die Verbrennungsgase in zweckmässig gestellten Winkler-Hempel'schen Gasbüretten aufgefangen und darin analysirt. Die Analyse geschah nach den gasanalytischen Methoden von Hempel. Die Temperaturen der Röhre wurden mit dem thermoelectrischen Pyrometer von Le Chatelier (Ztschr. f. Instrumentenk. **12**, p. 257. 1892) bestimmt, indem zur Aichung des Instrumentes die bekannten Erstarrungspunkte verschiedener Salze benutzt wurden.

Vorversuche zeigten, dass innerhalb der inne gehaltenen Grenzen die Länge der Kohleschicht und die Schnelligkeit der Zuleitung der Verbrennungsluft, welche durch die in einer Minute aufgefangene Stickstoffmenge gegeben ist, bei gleicher Temperatur für die Zusammensetzung der Verbrennungsgase nicht von Belang ist.

Folgende Tabelle gibt die Hauptergebnisse:

Länge der Kohleschicht in cm	In 1 Min. aufgefangene Stickstoff-meng. in ccm	Tempe-ratur	Durchschnitt von 2 Analysen in Volumprocenten		
			CO_2	O	CO
17	19,9	375°	0,5	20	0
10	6,1	394	1,1	20,1	0
17	32,2	395	1,6	17,4	0,5
10	7,1	401	6,2	12,3	0,8
10	6,1	495	19	0	1,6
11	2,5	675	19,8	0	1,1
10	22,3	677	19	0	1,1
33	61	680	18,9	0,2	1,7
33	17,9	700	19,3	0,3	2,5
33	119,3	700	17,3	1,4	3,3
17	10,7	700	18	0	2,5
44	35,8	750	19,4	0	2,7
10	8,9	800	17,9	0	5,9
11	10,8	875	11	0	14,7
11	24,5	900	10,1	0	15,8
11	1,2	950	0,6	0	31,5
10	2,7	995	0	0	34,4
11	2,2	1000	0	0	34,2
11	1,1	1075	0	0	34,6
10	1,8	1092	0	0	34,4

Der Anfang der Bildung von Kohlendioxyd liegt also bei ca. 400°, hierbei entstehen auch schon Spuren von Kohlenoxyd. Von etwa 1000° an aufwärts tritt Kohlenoxyd allein auf. Hieraus folgt unter anderem für die Generatorgasbereitung, dass eine Temperatur von etwa 1000° ausreicht, um die unerwünschte Beimischung von Kohlendioxyd möglichst zu vermeiden. M. L. B.

---

98. ***S. Tereschin.*** *Ueber die Messung der Temperatur und der äusseren Wärmeleitung von durch den electrischen Strom erwärmten Drähten* (Journ. d. russ. phys. chem. Ges. **25**, I, p. 97—110. 1893). — Bei der Temperaturbestimmung der Drähte wurde folgendermaassen verfahren: zwischen zwei vertical feststehenden Glasplatten wurde durch Andrücken zweier Glasstücke

gegen die Glasplatten ein Platindraht und ein feines Haar horizontal gespannt. In der Mitte des Drahtes wurden mittels eines Haares oder sehr feinen Platindrahtes ein Gewicht befestigt. Beträgt der Abstand der Mitte des Drahtes von seiner ursprünglich horizontalen Lage h, d die halbe Länge des horizontal gespannten Drahtes und l die halbe Länge des Drahtes mit daranhängendem Gewichte, so ist $l - d$ die Wärmeausdehnung des Drahtes, da h und d gemessen werden können, leicht zu bestimmen: $l^2 = h^2 + \partial^2$. Der Abstand h hängt nur von der Grösse der Wärmeausdehnung ab, die Veränderung der Elasticität des Drahtes bei Aenderung der Temperatur ist ohne Einfluss, man kann sich davon durch Vermehrung wie Verminderung des Gewichtchens überzeugen. Nach Bestimmung von $l - d$ gelangt man zur Kenntniss der Temperatur des Drahtes, indem man die von Matthiessen bestimmten Coefficienten a und b in die Gleichung $(l - d) / l = a t + b t^2$ setzt. Die Temperatur des beginnenden gelbgrauen Leuchtens eines Platindrahtes wurde zu 358,8, 358,0 und 381,5° C. bestimmt, ein wenig niedriger, als von H. F. Weber 390° C. Die Temperatur des Drahtes wurde proportional dem Quadrate der Stromstärke, in Uebereinstimmung mit Oelschläger und Kenelly, gefunden. Die äussere Wärmeleitung H_t, die von 1 qcm Oberfläche während einer Secunde ausgestrahlte Wärmemenge, lässt sich in ihrer Abhängigkeit von der Temperatur besser durch die Formeln von L. Lorenz (Wied. Ann. 13) als durch die von Dulong und Petit (Ann. chim. phys. 7, 1817) darstellen. Auch gibt folgende Formel mit einer Constante $H_t = c\,T(T - T_0)$, wo T die Temperatur des Drahtes, T_0 die der Umgebung bedeuten, genügenden Anschluss an die Beobachtungen. G. T.

---

99. ***G. Jäger.*** ***Die Theorie der Wärmeleitung der Flüssigkeiten*** (Wien. Ber. **102**, Abth. IIa, p. 483—495. 1893). — Auf ganz analoge Weise wie bei der inneren Reibung der Flüssigkeiten lässt sich eine kinetische Theorie für die Wärmeleitung entwickeln, wenn man als Ursache derselben die Uebertragung der lebendigen Kraft von einer Flüssigkeitsschichte zur nächsten durch die hin- und herfliegenden Molecüle ansieht. Man erhält darnach für die Wärmeleitfähigkeit

$$k = \frac{r \varrho c}{6\left(1 - \sqrt[3]{\frac{l}{v}}\right)} c_0^2 \gamma,$$

wobei r der Radius eines Molecüls, ϱ die Dichte, l das Molecularvolumen, v das specifische Volumen der Flüssigkeit ist, während $c^2 = c_0^2(1 + \gamma t)$ die Aenderung der Geschwindigkeit c der Flüssigkeitsmolecüle mit der Temperatur darstellt. Es ergibt sich eine sehr einfache Beziehung zwischen der Wärmeleitfähigkeit und dem Reibungscoefficienten μ, indem $(k / \mu) = (\frac{1}{2} c_0^2 \gamma)$ ist. Diese Grösse muss kleiner als die specifische Wärme der Flüssigkeit sein, was stets zutrifft. Schliesslich zeigt sich noch ein neuer Weg zur Berechnung der Grösse der Molecüle, welcher sehr gute Resultate liefert.

Optik.

100. *G. Helm. Bemerkung zu einer dioptrischen Construction* (Ztschr. f. Math. u. Physik 37, p. 123—125. 1892). — Erweiterung einer von Möbius in einem Anhange zur „Lehre von den dioptrischen Bildern etc." gegebenen Construction auf beliebige centrirte Systeme mit verschieden grosser erster und zweiter Brennweite. Cz.

---

101. *Nasini. Ueber das Brechungsvermögen für einen Strahl von unendlicher Wellenlänge* (Rend. R. Accad. dei Lincei (5) 2, 1. sem., p. 162—166. 1893). — Anknüpfend an die Beibl. 17, p. 329 referirte Arbeit von Landolt und Jahn macht der Verf. eine Reihe von Bemerkungen. Er hebt zunächst hervor, dass, wenn gewisse Regeln über die Molecularrefraction sich nicht bestätigten, der Grund nicht in der Dispersion lag, da bei den aus der Dielectricitätsconstanten für $\lambda = \infty$ berechneten Refractionen die Regeln erst recht nicht gelten. Besonders betont Nasini, dass die aus den Dielectricitätsconstanten folgende anomale Dispersion nicht nur bei dem Wasser und den Alkoholen, sondern bei sehr vielen Substanzen vorhanden ist, bei denen aber sonderbarerweise sich im Infraroth noch gar kein Anzeichen dafür erkennen lässt. E. W.

---

102. ***J. W. Brühl.*** *Die Spectrochemie des Stickstoffs* (Chem. Ber. **26**, p. 806—809. 1893). — Aus den Versuchen über die Refraction der Gase ergeben sich für den Stickstoff folgende Werthe der Atomrefraction (n^2-Formel): Einfach gebunden (NH_3) $r_{Na}N = 2{,}50$, doppelt gebunden (N_2O) 2,77 im Minimum, dreifach (oder fünffach) gebunden (in freien N_2) 2,21. Die ein-, zwei- und dreifache Bindung der Stickstoffatome ist daher etwas im Wesen vollkommen verschiedenes von den entsprechenden Zuständen beim Kohlenstoff, bei ersterer nimmt zwar bei der Diazobindung die Atomrefraction zu, um dann aber bei der mehrfachen Bindung wieder abzunehmen, während bei dem Kohlenstoff eine mehrfache Bindung stets mit einem Zuwachs der Atomrefraction verbunden ist.

Frühere Untersuchungen hatten dem Verf. gezeigt, dass dem mit je einer Valenz an C gebundenen N, also in den tertiären Aminen, der ausnehmend hohe Werth $r_{Na}N = 2{,}90$ zukommt, zugleich ist die Atomdispersion sehr gross. Um den Einfluss einer Doppelbindung zwischen N und C zu untersuchen, wurde die Verbindung

```
        HC—C.CH3
        ||  ||
   CH3.C    N
        \  /
        NC6H5
```

das Phenyldimethylpyrazol gemessen, es ergab sich:

$\mathfrak{M}_\alpha$	$\mathfrak{M}_{Na}$	$\mathfrak{M}_\gamma - \mathfrak{M}_\alpha$
gef. 53,23 ber. 52,12	gef. 53,67 ber. 52,75	gef. 2,69 ber. 2,16

Die Gruppe C:N bedingt auch hier einen Zuwachs der Refraction und Dispersion.

Bei dem Cyan N⋮C.C⋮N tritt ein Refractionszuwachs von 1,52 auf, der den beiden dreifachen Bindungen C⋮N zuzuschreiben ist. Beim Cyanwasserstoff ist kein solcher Zuwachs vorhanden $(CN)_2$ und CNH können daher nicht in gleicher Weise constituirt sein. E. W.

---

103 u. 104. ***F. Zecchini.*** *Ueber das Refractionsvermögen des Phosphors. I. Refractionsvermögen des freien Phosphors und seiner Verbindungen mit einwerthigen Elementen und Gruppen*

(Gaz. chim. italiana 23, p. 97—109. 1893). — *II. Refractionsvermögen der Säuren des Phosphors und ihrer Natriumsalze* (Ibid., p. 109—121). — Die Brechungsindices werden für die *D*-Linie bestimmt. Als Atomrefractionen wurden für die *n*-Formel diejenigen von Zecchini, für die der n^2-Formel die von Conrady berechneten bei der Ableitung der Atomrefraction des Phosphors zu Grunde gelegt. Es ergaben sich folgende Atomrefractionen des Phosphors. Es sind die Verbindungen angegeben, aus denen sie abgeleitet sind:

	n	n^2		n	n^2
P fest	18,68	9,10	PCl_5	14,45	7,77 [1]
P flüssig	18,89		"	16,65	8,81 [2]
PH_3 gasförmig	13,75	87,63	$POCl_3$	8,92	4,97 [3]
PH_3 flüssig	13,75	7,81	"	9,60	5,74 [4]
$P(C_2H_5)_3$	17,24	9,47	$PSCl_3$	13,95	7,49 [5]
$(C_2H_5)_4PJ$	18,24	10,29	PBr_3	20,01	9,72
PCl_3	14,89	8,32	P_2J_4	24,12	9,92 [6]

Berechnet man aus der bekannten Refraction des Elementes P und von Cl und Br diejenigen PCl_3 und PBr_3, so ist im ersten Fall Uebereinstimmung vorhanden, im zweiten nicht.

1. Aus den obigen Verbindungen ergeben sich für P sehr verschiedene Werthe, bei der Halogenderivaten wachsen sie von der Chlor- zur Jodverbindung, wie bei den analogen Schwefelverbindungen. 2. Die Werthe von PH_3 sind noch kleiner. 3. In der Verbindung $(C_2H_5)_4PJ$ ist die Molecularrefraction grösser als die Summe von $(C_2H_5)_3J + P(C_2H_5)_3$. In einzelnen Fällen hat die Aenderung des Verbindungstypus keinen merklichen Einfluss auf die Refraction, so bei PCl_3 und PCl_5. In $POCl_3$, das demselben Typus von PCl_3 angehört, hat P einen weit kleineren Werth. Die *n*-Formel ist in diesem wie in vielen anderen Fällen viel constitutionärer als die n^2-Formel.

Zecchini hat weiter für eine Reihe von Lösungen von Salzen der Phosphorsäuren etc. die Brechungsindices bestimmt und daraus die Atomrefractionen berechnet.

Er findet folgende Werthe:

1) Aus 6,5191 proc. Lösung in CS_2. 2) Aus 6,0775 proc. Lösung in CS_2. 3) O als Aldehydsauerstoff aufgefasst. 4) O als Alkoholsauerstoff aufgefasst. 5) S = 14 (n) 8 (n^2). 6) Das Moleculargewicht von P_2J_4 ist durch Siedepunktserhöhung bestimmt.

	$M\frac{\mu_D-1}{d}$	$M\frac{\mu_D^2-1}{\mu_D^2+2}\cdot\frac{1}{d}$		$M\frac{\mu_D-1}{d}$	$M\frac{\mu_D^2-1}{\mu_D^2+2}\cdot\frac{1}{d}$
NaH_2PO_4	25,93	15,19	NaH_2PO_3	23,20	13,19
Na_2HPO_4	29,12	16,53	P_4O_6	61,60	35,79
Na_3PO_4	32,05	17,44	H_3PO_4	23,95	14,25
$NaPO_3$	19,84	11,70	HPO_3	18,12	10,74
$Na_4P_2O_7$	56,89	32,43	H_3PO_3	22,02	13,75
Na_2HPO_3	26,00	14,66	$H_4P_2O_7$	46,59	27,92

Der Verf. setzt nun für die Atomrefractionen für H 1,57.(n) 1,05 (n^2), für O 3,79 (n) 1,41 (n^2), dann berechnet sich für die Atomrefraction des Phosphors:

	P_4O_6	H_3PO_3	H_3PO_4	H_3PO_5
n	9,71	5,94	4,08	5,18
n^2	5,33	2,77	1,46	2,46

Wie man sieht sind die Werthe sehr verschieden. Weiter berechnet der Verf. noch aus den Säuren selbst und aus den Salzen Molecularrefractionen für die Anhydride, die mehr oder weniger gut miteinander stimmen. Es scheint, als ob der Phosphor in dem Anhydrid der phosphorigen Säure einen grösseren Werth hat, als in dem Phosphorsäureanhydrid, wie der Schwefel einen grösseren Werth in der schwefeligen Säure hat, als in der Schwefelsäure. Weiter scheint der Werth für den Phosphor in den Metaphosphaten ein anderer zu sein, als in den Pyrophosphaten. E. W.

---

105. ***G. Carrara.*** *Einfluss der Halogene auf den optischen Werth der doppelten Bindungen* (Rendic. R. Acc. dei Lincei Roma (5) **2**, 1. sem., p. 353—358. 1893). — Die Ausnahmen von dem Gladstone'schen Gesetz, welches die Molecularrefraction für eine additive Eigenschaft erklärt, betreffen hauptsächlich ungesättigte Verbindungen und werden in der Mehrzahl der Fälle durch die Brühl'sche Annahme, dass die doppelte Bindung eine constante Erhöhung der Molecularrefraction bewirke, beseitigt. Nach dem Verf. ist jedoch auch diese Hypothese ungenügend; bei zahlreichen Verbindungen übersteigt die Molecularrefraction den, auch unter Berücksichtigung der doppelten Bindungen, berechneten Werth, bei einigen, jedoch weniger zahlreichen, bleibt sie hinter demselben zurück; letzteres ist nach den Messungen von Gladstone, Weegmann und Brühl bei Bibromacetylen, Tribromäthylen und Perchloräthylen der

Fall. Dass die Anomalien der letzteren Art durch die Anhäufung des Halogens in dem Molecül bedingt seien, ist nach dem Verf. nicht wahrscheinlich, weil diese Anhäufung in der Regel ganz ohne Einfluss ist — wie bei den meisten ungesättigten Verbindungen — oder — wie beim Methylenjodür — das Refractionsvermögen steigert. Wahrscheinlicher rühren diese Anomalien daher, dass das Halogen an ein ungesättigtes C-Atom gebunden ist. Der Verf. hat seine Vermuthung am Vinylbromür C_2H_3Br, geprüft, einer Verbindung, in welcher weder eine Anhäufung von Halogen, noch von C existirt (die letztere bewirkt in der Fettreihe eine kleine Steigerung der Molecularrefraction), sowie am β-Brompropylen oder Iso-α-Brompropylen $CH_3 - CH = CHBr$, einer Verbindung, in welcher ebenfalls das Halogen an ein ungesättigtes C-Atom gebunden ist. Die Beobachtungen wurden mit einem Hildebrand'schen Spectrometer vorgenommen und erstreckten sich auf die Linien H_α, D, H_β und H_γ. Folgendes sind die Resultate (unter I sind die aus den Beobachtungen mit Hülfe der n-Formel, resp. n^2-Formel abgeleiteten Werthe verzeichnet, unter II die unter Annahme der Doppelbindung, unter III die ohne eine solche berechneten):

Vinylbromür:

	I	II	III
n-Formel:	30,26	31,60 (Diff. −1,34)	29,20 (Diff. +1,06)
n^2- „ :	18,10	18,81 („ −0,76)	17,03 („ +1,07)

Iso-α-Brompropylen:

	I	II	III
n-Formel:	38,18	39,20 (Diff. −1,03)	36,8 (Diff. +1,37)
n^2- „ :	22,82	23,37 („ −0,55)	21,59 („ +1,23)

Die Anomalien sind dieselben wie beim Bibromacetylen, Tribromäthylen und Perchloräthylen. Den Einfluss der Bindung des Halogens an ein ungesättigtes C-Atom zeigt noch evidenter ein Vergleich der beim Iso-α-Brompropylen beobachteten Werthe mit den entsprechenden für das isomere Allylbromür $CH_2 = CH - CH_2Br$:

	n-Formel	n^2-Formel
Allylbromür	39,96	23,78
Iso-α-Brompropylen	38,18	22,82

Der Verf. hält hiermit den Einfluss des Broms (und wahrscheinlich ebenso der andern Halogene) auf den optischen

Werth der Doppelbindung für erwiesen. Betreffs der Ursache hält er es für möglich, dass — ebenso wie die directe Vereinigung von C-Atomen oder von Gruppen mit hoher Refraction *unter sich* das Refractionsvermögen steigert — andererseits die Bindung der mit geringer Refraction ausgestatteten Halogene an das ungesättigte C eine Verminderung bewirke; häuft sich das Halogen in dem Molecül an, so kann diese Verminderung sogar die Steigerung durch die Doppelbindung ausgleichen, wie dies beim Perchloräthylen der Fall zu sein scheint. In Beziehung hiermit stehe vielleicht auch das bekannte geringe Refractionsvermögen der Halogenderivate des Benzols. Ausserdem könne auch die Einfachheit der Verbindung von Einfluss sein; die Anhäufung von C-Atomen, die für sich immer eine Vermehrung hervorruft, kann die von dem Halogen ausgehende Verminderung compensiren. Wahrscheinlich sei auch, dass in der aromatischen Reihe die Halogenderivate, welche das Halogen im Kern enthalten, geringere Brechung und Dispersion besitzen als ihre Isomeren mit dem Halogen in der Seitenkette. Der Verf. ist der Ansicht, dass die von ihm aufgefundene Thatsache bei ungesättigten Verbindungen in gewissen Fällen dazu dienen könne, um die Stellung des Halogens innerhalb des Molecüls zu ermitteln. B. D.

---

106. ***V. Goldschmidt.*** *Goniometer mit zwei Kreisen* (Ztschr. f. Kryst. u. Min. 21, p. 210—232. 1893). — Das vom Verf. beschriebene (nach seinen Angaben vom Mechaniker P. Stoë in Heidelberg construirte) Instrument hat zum Zweck die Lagenbestimmung der Flächen eines Krystalles durch je 2 Winkelcoordinaten, analog der Bestimmung der Sternörter oder Punkte auf der Erdoberfläche, anstatt der durch die einkreisigen Reflexionsgoniometer gelieferten Bestimmung der Flächenwinkel. Von einem gewöhnlichen Reflexionsgoniometer unterscheidet sich das Instrument dadurch, dass von einem mit dem horizontalen Kreis *H* fest verbundenen Arme ein zweiter, verticaler Kreis *V* getragen wird, dessen horizontale Axe mit der Centrir- und Justirvorrichtung versehen ist und an ihrem, vertical über der Mitte des horizontalen Kreises befindlichen Ende den Krystall trägt. Fernrohr und Collimator liegen horizontal und sind in der gewöhnlichen Weise an der Axe

des Kreises H befestigt. Man kann nun durch Drehen von V (um einen gewissen Winkel φ) jede beliebige Krystallfläche vertical stellen und dann durch Drehen von H (um $\sphericalangle\ \varrho$) diese Fläche zum Reflectiren bringen. Nennt man den Punkt des Grundkreises, welcher den Bogen zwischen Fernrohr und Collimator halbirt, den Pol S, so ist φ die auf den horizontalen Kreis als Nullmeridian bezogene „geographische Länge" des Poles der Krystallfläche, ϱ dessen „Polardistanz". Die Grössen $\operatorname{tg}\varrho \sin\varphi$ und $\operatorname{tg}\varrho \cos\varphi$ sind dann direct die rechtwinkligen Coordinaten x, y des Projectionspunktes der betreffenden Krystallfläche in der gnomonischen Projection, deren Scheitelpunkt S ist.

Zu diesem letzteren wird man nun den Pol einer ausgezeichneten Krystallfläche, etwa der Basis im tetragonalen oder hexagonalen, eines Pinakoids im rhombischen System, wählen, wozu erforderlich ist, dass man zunächst diese eine Krystallfläche justirt, d. h. genau senkrecht zur Axe des Kreises V stellt; statt dessen kann man aber auch eine zu dieser Fläche senkrechte Prismenzone parallel zu dieser Axe einstellen. Ist dies einmal geschehen, so erfordert die Ortsbestimmung jeder weiteren Krystallfläche keine neue Justirung, sondern nur die Drehung der beiden Theilkreise V und H. Von einer Reihe fernerer Vortheile des Instrumentes, welche der Verf. aufführt, seien folgende erwähnt: 1. Ist eine Fläche polar gestellt, so liefern nicht nur die Winkel ϱ ihre Winkel gegen alle übrigen Flächen, sondern zugleich die Winkel φ die Winkel aller Zonen, denen erstere angehört (d. h. ihre Kantenwinkel). 2. Die Genauigkeit, mit welcher die Lage jeder Fläche gefunden wird, hängt nur von ihrer eigenen Beschaffenheit, nicht von derjenigen ihrer Nachbarflächen ab. 3. Es können zur Messung auch Zonen benutzt werden, deren einzelne Flächen (z. B. wegen Streifung) schlechte Reflexe geben (indem man nämlich mittels einer solchen Zone die zu ihr senkrechte Fläche vertical zur Axe von V stellen kann). 4. Man erhält durch φ und ϱ unmittelbar das gnomonische Projectionsbild. 5. Die Krystallberechnung wird einfacher und gleichartiger; zur Berechnung der Elemente können alle guten Reflexe gleichmässig herangezogen werden.

Der Verf. führt aus, wie die Berechnung der Krystall-

elemente im Anschluss an das Projectionsbild, sowie die umgekehrte Berechnung der Winkelcoordinaten φ, ϱ aus den Elementen und Flächensymbolen für die einzelnen Krystallsysteme zu geschehen hat. F. P.

---

107. ***O. Lummer und F. Kurlbaum.*** ***Ueber die Herstellung eines Flächenbolometers*** (Ztschr. f. Instrumentenk. **12**, p. 81—89. 1892). — Die Verf. stellten sich die Aufgabe, ein Bolometer zu construiren, mit dem man ähnlich dem Photometer direct die Strahlungen zweier Licht- bez. Wärmequellen, z. B. zweier Glühlampen, miteinander vergleichen kann. Dazu ist eine so grosse Empfindlichkeit erwünscht, dass beim Einschalten von Alaun zwischen das Bolometer und die Glühlampen (wodurch fast alle dunkeln Wärmestrahlen absorbirt werden) das Strahlungsverhältniss der beiden Lichtquellen mit eben derselben procentischen Genauigkeit bolometrirt und photometrirt werden kann, um event. die Lichtstrahlung einer Flamme direct mit der Strahlung einer constanten Wärmequelle vergleichen und die Lichteinheit auf eine absolute Wärmestrahlungseinheit zurückführen zu können. Man bedarf dazu eines sehr empfindlichen Flächenbolometers, dessen verschiedene Zweige „paarweise“ und „gleichzeitig“ von verschiedenen Strahlungsquellen bestrahlt werden können.

Soll für ein solches Bolometer sowohl die Grösse des Ausschlages als die Genauigkeit (Verhältniss des Ausschlages zur mittleren Abweichung mehrerer Ausschläge) ein Maximum werden, so muss dasselbe folgende Bedingungen erfüllen: 1. Die vier Zweige seien in jeder Beziehung identisch. 2. Das Verhältniss der Oberfläche zur Masse (bei gegebenem Material) sei möglichst gross; ebenso 3. der Widerstand, 4. der nutzbare Theil des Bolometerwiderstandes und 5. der anwendbare Strom.

Die Verf. stellen von diesen Gesichtspunkten aus die Bolometerwiderstände nach einer im Original genauer beschriebenen Methode aus Platinsilberblechen her; die auf der Theilmaschine zurecht geschnittenen Flächen werden montirt und hierauf das Silber abgeäzt. Es gelang auf diese Weise noch cohärente Platinbleche von $^1/_{1200}$ mm Dicke herzustellen. Dieselben werden so geschnitten, dass sie ein langes, schmales

Band liefern (380 mm Länge, 1 mm Breite), welches gitterförmig in 12 parallelen Verticalstreifen mit 1,5 mm Streifenabstand angeordnet. — Die Bolometerzweige werden auf der zu bestrahlenden Seite berusst mittels eines Petroleumlämpchens, dessen Russ durch ein Glasrohr gezwungen ist, fadenförmig nach oben zu steigen, wo er durch die Oeffnung eines horizontalen Kupferbleches auf die zu berussende Stelle trifft. Durch Verschieben der Glasröhre kann man die Feinheit des Russes variiren, welcher sich durch das Kupferblech abkühlt. — Der Widerstand jedes Zweiges betrug 60 Ohm; je zwei gegenüberliegende Zweige der Wheatstone'schen Drahtcombination des Bolometers waren in einem Holzrahmen so vereinigt, dass die Streifen des einen Gitters die Intervalle des anderen decken, wenn man senkrecht auf die Mitte der Gitterfläche sieht. Die beiden Gitterpaare sind durch eine berusste Kupferplatte getrennt, welche Wärmestrahlung weder reflectiren noch hindurchlassen soll. — Die Abweichungen der Zahlen einer mitgetheilten Beobachtungsreihe vom Mittel sind kleiner als 0,1 Proc. O. Kch.

---

108. ***H. Král.*** *Herstellung von Natriumlicht* (Chem. Zeit. **16**, p. 49. 1892; Ztschr. f. analyt. Chem. 32, p. 206. 1893). — Der Verf. verwendet zur Erzeugung von Natriumlicht Stäbchen, welche aus langfaserigem Asbest oder Asbestpappe hergestellt und durch Einlegen in concentrirte Chlornatriumlösung und Trocknenlassen imprägnirt sind. In Ermangelung von Gas bediente sich der Verf. einer Breitenlohner'schen Spirituslampe und legte auf den Kamin derselben je ein Stäbchen in den vorderen und hinteren Flammensaum. Die so erhaltene stark leuchtende Flamme behielt ihre Färbung über 20 Minuten lang bei. O. Kch.

---

109. ***Vivian B. Lewes.*** *Die Leuchtkraft der Kohlengasflammen* (Journ. chem. Soc. **61**, p. 322. 1892). — Verf. zeigt zuerst an der Hand von Analysen von Flammengasen, in welchen Zonen einer Bunsenbrennerflamme die verschiedenen Bestandtheile des Kohlengases zur Zersetzung resp. zur Verbrennung gelangen. Bei einer breiten leuchtenden Flamme findet er, dass das Acetylen in der Hauptsache während der

unvollständigen Verbrennung im Innern der nichtleuchtenden Zone gebildet wird (gegen 70 Proc. ungesättigter Kohlenwasserstoffe). Beim Eintritt in den leuchtenden Theil der Flamme werden sie sofort bei höherer Temperatur weiter zersetzt und der freiwerdende Kohlenstoff wird für einen Augenblick bis zur Weissgluth erhitzt und verursacht so das Leuchten der Flamme. Die in der Flamme bei den stattfindenden verschiedenen Processen vorhandenen Temperaturen misst Verf. durch eine Platin-Platinrhodium-Thermosäule. Die Zersetzung des Acetylens geht bei einer Temperatur von etwas mehr als 1000° C. vor sich. Nach weiteren Experimenten zeigt Verf. noch den verdünnenden und abkühlenden Einfluss des Luftstickstoffs auf eine Flamme des Bunsenbrenners und ferner die Temperatursteigerung bei der Erzeugung eines inneren grünen Flammenconus durch zu starke Luftzuführung. W. Th.

---

110. ***H. W. V(ogel).*** *Das Auergasglühlicht mit Pressgas* (Photogr. Mitth. **29**, p. 383—385. 1893). — Der Verf. hat die Helligkeitsverhältnisse bei verschiedenen Lichtquellen verglichen, vor allem das Auerlicht bei verschiedenem Gasdruck und Gasverbrauch.

	Gasdruck kg	Stundenverbrauch Liter	Helligkeit Hefner
Argand	?	240	18
Auer	?	112	66
Argand	$3\frac{1}{2}$	205,7	14,4
Auer	$3\frac{1}{2}$	67	32
Pressgas	147	227,8	128,3

Die Helligkeiten bei den Auerlampen verhalten sich nahezu wie die Gasverbrauche.

Helligkeiten		Gasverbrauch
32 : 66 : 128,3	nahe =	67 : 112 : 227,8.

Dabei ist zu beachten, dass das Auer'sche Licht sehr viel stark brechbare Strahlen enthält. E. W.

---

111. ***J. Parry.*** *Das Spectrum des Eisens und das periodische Gesetz* (Nature **45**, p. 253—255. 1892). — Der Verf. beobachtete, dass Eisen beim Erhitzen im Vacuum auf 70—80° Wasserstoff ausgab, solchen aber bei hoher Temperatur wieder absorbirte.

Das Funkenspectrum von (manganhaltigem) Eisen war je nach Temperatur und Spannung des Funkens verschieden und zwar wurden erhalten:

1. Bei der niedrigsten Temperatur ein fast reines Manganspectrum;

2. bei gesteigerter Hitze neben Manganlinien mehrere unbekannte Linien;

3. in der höchsten Hitze ein vollständiges Eisenspectrum.

Diese Beobachtungen scheinen ihm dafür zu sprechen, dass auch reines Eisen ein sehr zusammengesetzter Körper ist, und dass unter den erwähnten Bedingungen eine Dissociation des Eisens stattfindet. K. S.

---

112. ***R. Saweljeff.*** *Ueber die Genauigkeit actinometrischer Messungen* (Journ. russ. phys. chem. Ges. **25**, I, p. 1—25. 1893). — Der Verf. vertheidigt O. Chwolson gegenüber die Actinometer von Crova und Violle. G. T.

---

113. ***N. Kolomitzoff.*** *Ueber Wolkenphotographie* (168 pp. Ber. d. k. russ. techn. Gesellsch. 1893). — Der Verf. theilt alle bisherigen Methoden der Wolkenphotographie in kurzen Worten mit. Er selbst findet auf Grund eigener Erfahrungen, dass man gute Wolkennegative erhält, wenn man die ganze Oeffnung (ohne jedes Diaphragma) eines lichtstarken Objectivs und den schnellsten Momentverschluss gebraucht. Er hat in dieser Weise bessere Wolkennegative erhalten, als es bisher mittels complicirterer Methoden gelang. Unter anderem zeigt er auf theoretischem Wege, dass die Expositionszeit t bei Wolkenaufnahmen mit den orthochromatischen Platten durch folgende Formel bestimmt werden kann:

$$t = \frac{\mu\,(\log a_H - \log a_0)}{s \cdot v\,(1 - e^{-\mu s})\,(a_H - a_0)\lg e},$$

wo die Buchstaben folgende Bedeutungen haben: a_0 die Lichtintensität der actinischen Beleuchtung des Bildes des Wolkenrandes auf der matten Glasplatte, a_H die Lichtintensität der actinischen Beleuchtung des Bildes des Himmels auf der matten Glasplatte, μ Coefficient der Lichtabsorption der Bromsilberschicht, v Coefficient der Lichtabsorption der mit reducirtem

Bromsilber gesättigten Gelatineschicht, s die Lichtempfindlichkeit der Platte, e Basis der natürlichen Logarithmen, ε die Dicke der Bromsilberschicht. Die gewöhnlichen Platten werden kürzer exponirt.

---

114. ***P. Harzer.*** *Ueber die Rotationsbewegung der Sonne* (Astron. Nachr. 127, p. 17—34. 1891). — Aus den Versuchen Belopolsky's (vgl. Beibl. **14**, p. 621; **15**, p. 107, 206) und den Beobachtungen Dunér's (Beibl. **16**, p. 430) schliesst der Verf., dass die Abhängigkeit der Rotationsgeschwindigkeit (ψ') von der heliocentrischen Poldistanz (ϑ) nicht aus der Wirkung der inneren Reibung erklärt werden könne. Zur Darstellung seiner Beobachtungen hat Dunér 3 Formeln angegeben; der Verf. fügt eine 4. hinzu, die gleichfalls gute Uebereinstimmung ergibt:

$$\psi' \sin \vartheta = a \,.\, \sin \vartheta \sqrt{1 - b \cos^2 \vartheta}.$$

Der Verf. führt nun aus, dass diese letztere Formel mehr als eine blosse Interpolationsformel sei. „Nimmt man nämlich an, dass in einer rotirenden Gasmasse die Dichtigkeit und die Temperatur allein von der Entfernung vom Schwerpunkte der Gasmasse und der Poldistanz abhänge, und dass die Schichten gleicher Dichtigkeit wie auch die gleicher Temperatur geschlossene, weder sich gegenseitig noch die freie Oberfläche der Gasmasse schneidende, wenig von concentrischen Kugeln abweichende Rotationsflächen seien, deren Rotationsaxen mit der der Gasmasse zusammenfallen und die durch den Aequator in zwei symmetrische Hälften zerlegt werden, so besteht — ohne dass auf die Reibung Rücksicht genommen würde — für das Quadrat der Rotationsgeschwindigkeit eine nach Potenzen von $\cos^2 \vartheta$ fortschreitende Reihe, deren Coefficienten nur von der Entfernung r abhängen, also für die nahe kugelförmige Sonnenoberfläche constant sind.“ Die Durchführung der Rechnung erfolgt zunächst unter der Annahme, dass die Abweichung des Meridianschnittes einer beliebigen Fläche gleicher Dichtigkeit von der Kreisgestalt klein genug sei, um die zweiten Potenzen der diese Abweichung charakterisirenden Grösse vernachlässigen zu können. Es wird aber weiter noch untersucht, wie die Rotation erfolgt, wenn Rücksicht auf die Glieder zweiter Ordnung dieser Grösse genommen wird. W. K.

---

115. ***P. Harzer.*** *Ueber die Bewegung des Mercurperihels* (Astron. Nachr. **127**, p. 81—88. 1891). — Es wäre denkbar, dass das Hauptträgheitsmoment der Sonne in Bezug auf ihre Rotationsaxe merkbar grösser wäre, als in Bezug auf die Richtungen im Aequator; aus einer solchen Annahme könnte die anomale rechtläufige Bewegung des Mercurperihels erklärt werden. Der Verf. weist aber im Anschluss an die Berechnungen, die der vorstehend besprochene Aufsatz enthält, nach, dass unter den dort gemachten Annahmen diese Möglichkeit nicht besteht. Dagegen wird, nachdem gezeigt worden ist, dass auch die Einwirkung des Zodiacallichtes, wenn es aus ponderabler Materie bestehen sollte, nicht zur Erklärung der Bewegung des Mercurperihels genügt, darauf hingewiesen, dass die Anziehung der die Sonne direct umschliessenden Gebilde, namentlich der Corona, wenn man ihnen eine nur sehr geringe Dichtigkeit zuschreibt, unter Annahme ungleicher Hauptträgheitsmomente, die Anomalie in der Bewegung des Mercurperihels zu erklären vermag und zwar ohne eine merkbare Bewegung der Knotenlinie der Mercurbahn und ohne merkbare Bewegungen der Perihelien und Knotenlinien der übrigen Planeten zu ergeben. W. K.

---

116. ***J. Wilsing.*** *Ueber das Rotationsgesetz der Sonne und über die Periodicität der Sonnenflecke* (Astron. Nachr. **127**, p. 233—252. 1891). — Anstatt die eigenthümliche Rotationsbewegung der Sonne als stationären Zustand aus physikalischen Ursachen, speciell aus der Reibungswirkung erklären zu wollen, wozu die Versuche Belopolsky's doch nur geringe Analogien mit den natürlichen Bedingungen bieten (vgl. Beibl. **14**, p. 621; **15**, p. 107, 206), wirft der Verf. die Frage auf, ob diese Bewegung nicht als ein Rest einer ursprünglich vorhandenen Strömung, der Zustand also als eine der Entwicklungsstufe der Sonne eigenthümliche Erscheinung säcularen Characters anzusehen sei, deren Aenderungen zu langsam erfolgten, als dass sie bisher schon hätten wahrgenommen werden können. Zur Beantwortung dieser Frage entwickelt der Verf. das Gesetz, nach dem sich die gegebene Bewegung in der Sonnenhülle unter der ausschliesslichen Einwirkung der inneren Reibung mit der Zeit ändern würde, wenn man annimmt, dass der

Centralkörper der Sonne sich wie ein starres System, mit gleicher Rotationsgeschwindigkeit aller seiner Theile dreht. Die Betrachtung geht von dem Falle einer incompressiblen, unendlich ausgedehnten Flüssigkeit aus, in der sich eine Kugel dreht; die Flüssigkeitsschicht, die die Kugel berührt, soll an ihrer Drehung theilnehmen, in der Unendlichkeit soll die Flüssigkeit ruhen. Dann wird die Bedingung eingeführt, dass die Flüssigkeit von einer concentrischen Kugelschale begrenzt sei, in der die Drehung einen constanten Werth haben soll. Die Vertheilung der Geschwindigkeit kann dann innerhalb einer bestimmten Kugelfläche für den Anfangspunkt der Zeit dem bekannten Bewegungsgesetze in der Sonnenatmosphäre angepasst werden. Wendet man diese Rechnungen auf die Sonne an und macht die Annahme, dass der Coefficient der inneren Reibung für die Sonnenatmosphäre von gleicher Ordnung sei, wie derjenige der Gase bei normalem Drucke aber hoher Temperatur, dann erhält man allerdings merkliche Aenderungen des Bewegungszustandes erst in sehr bedeutenden Zeiträumen.

Gleichfalls auf die Mitwirkung der Reibung sucht der Verf. auch die Entstehung und Periodicität der Sonnenflecke zurückzuführen. Durch die säculare Aenderung der Rotationsbewegung und die gleichzeitige Abkühlung der Sonne werden Massenverschiebungen auf der Sonne stattfinden. Gehen diese nicht ganz symmetrisch vor sich, so wird die Coincidenz der Umdrehungs- und der Symmetrieaxe gestört. Der Ausgleichung dieser Störung innerhalb der beweglichen Masse setzt die Reibung einen Widerstand entgegen, der schliesslich in einer plötzlich einsetzenden Ausgleichung überwunden wird. In den Sonnenflecken und Protuberanzen sollen im wesentlichen die äusseren Reactionen dieser Vorgänge in die Erscheinung treten.

W. K.

---

117. **G. C. Hale.** ***Sonnenphotographie auf dem Kenwood-Observatorium*** (Astron. and Astrophys. **105**, p. 407—417; 603—604. 1892). — Der Verf. beschreibt einen für photographische Aufnahmen der Sonne bestimmten Apparat, den er Spectroheliograph nennt. Es ist ein grosses Gitterspectroskop mit zwei in Schlittenführung beweglichen Spalten. Der eine Spalt steht im Brennpunkt des Collimatorrohres und das ganze Spectroskop wird so am Aequatorial montirt, dass ein reelles

Sonnenbild auf diesem Spalte entsteht, und der Spalt mit Hülfe der Schlittenführung durch das ganze Sonnenbild hindurchgeführt werden kann. Der zweite Spalt steht im Brennpunkt des Beobachtungsrohres und seine Bewegung wird mit der des ersten in solche Uebereinstimmung gebracht, dass stets die K-Linie (4. Ordnung) auf diesen Spalt fällt. Hinter diesem Spalt befindet sich die photographische Platte. Der Apparat hat den grossen Vorzug, in ganz kurzer Zeit eine vollständige Aufnahme aller Erscheinungen auf der Sonne zu ermöglichen. Zum Photographiren der Protuberanzen muss das Bild der Sonnenscheibe passend abgeblendet werden und die Bewegung der Schlitten langsam sein; zur Aufnahme der Sonnenscheibe selbst mit den Flecken und Fackeln muss die Bewegung der Schlitten bedeutend schneller sein. Beide Aufnahmen können aber nach einander auf ein und derselben Platte gemacht werden. Der zweiten Notiz sind einige Reproductionen solcher Aufnahmen beigegeben. W. K.

---

118. ***G. C. Hale.*** *Einige Ergebnisse und Schlüsse aus dem photographischen Studium der Sonne* (Astron. and Astrophys. **109**, p. 811—815. 1892; Chem. News **67**, p. 4—5. 1893). — Eine knappe Darstellung der Ergebnisse spectrophotographischer Studien an der Chromosphäre, an Protuberanzen, Flecken und Fackeln. Es möge daraus hervorgehoben werden, dass der Verf. wegen der genauen Uebereinstimmung der Linien H und K mit den beiden stärksten Linien des Ca-Spectrums den Schluss für unabweisbar hält, dass Calciumdampf den wichtigsten Bestandtheil der Protuberanzen ausmache. W. K.

---

119. ***J. Kleiber.*** *Ueber die mittlere Entfernung derjenigen Sterne, deren eigene Bewegung im Visionsradius bekannt ist* (Astron. Nachr. **127**, p. 209—212. 1891). — Mit dem Spectroskop lässt sich die Eigenbewegung der Sterne in der Richtung des Visionsradius in linearem Maasse bestimmen. Die gewöhnliche astronomische Beobachtung gibt die Grösse der auf dem Visionsradius senkrechten Componente in Winkelmaass. Ist die Vertheilung der Geschwindigkeiten eine zufällige, so folgt aus den Grundsätzen der Wahrscheinlichkeitsrechnung, dass für eine genügend grosse Zahl von Sternen die Summe

der absoluten Grössen der Projectionen der Bewegungen auf eine beliebige Richtung immer beinahe denselben Werth haben muss. Daher lässt sich aus der Vergleichung der Summe jener linearen und jener Winkelgrössen die mittlere Parallaxe für die Gesammtheit der benutzten Sterne berechnen. Für die 22 Sterne, deren Liste in Scheiner's Spectralanalyse der Gestirne gegeben ist, findet der Verf. auf diese Weise als mittlere Parallaxe: 0,07″. Etwas grösser ist der wahrscheinliche Werth der Parallaxe, den man aus dem Umstande berechnen kann, dass bereits 28 Sterne, deren Parallaxe 0,1″ übersteigt, bekannt sind; dieser Werth würde 0,117″ betragen. W. K.

120. ***E. Gothard.*** *Studien über das photographische Spectrum der planetarischen Nebel und des neuen Sterns* (Mem. della Soc. degli Spettroscopisti Italiani **21**, p. 1—5. 1892). — Die Resultate des Verf. bestätigen im wesentlichen Bekanntes: Die Spectren der planetarischen Nebel sind typisch ganz ähnlich, nur in den Intensitäten kommen unwesentliche Abweichungen vor. Sie zeigen drei, event. mehr H-Linien, ferner stets die Linien $\lambda = 500{,}6$ und 386,7, meistens noch $\lambda = 372{,}7$, seltener $\lambda = 464—470$. Die Linie $\lambda = 372{,}7$, die bei den grossen unregelmässigen Nebeln sehr intensiv ist, erscheint bei den planetarischen immer sehr schwach. Ausserdem ist stets ein mehr oder minder ausgebildetes continuirliches Spectrum zu erkennen. Dem Zustand dieser Nebel entspricht derjenige, in dem sich der neue Stern im Fuhrmann zur Zeit befindet. W. K.

121. ***H. Brereton Baker.*** *Wirkung des Lichtes auf Chlorsilber* (Journ. Chem. Soc. **61**, p. 728. 1892). — Verf. stellt Versuche an mit dem blaugrauen Product, welches bei der Einwirkung des Lichtes auf Chlorsilber entsteht und findet, dass es ein Oxychlorid ist, dessen Formel wahrscheinlich Ag_2ClO ist. Wenn dieses graue Oxychlorid im Dunkeln aufbewahrt wird, so findet eine neue Aufnahme von Sauerstoff statt, wahrscheinlich unter Bildung eines neuen weissen Oxychlorides. Bewahrt man reines Chlorsilber unter einer Flüssigkeit auf, welche frei von Sauerstoff ist, wie z. B. Tetrachlor-

kohlenstoff, so kann man das Chlorsilber Monate lang hellem Sonnenlicht aussetzen, ohne dass eine Veränderung damit vor sich geht. W. Th.

---

122. ***Auguste und Louis Lumière.*** *Ueber die photographischen Eigenschaften der Cersalze* (C. R. **116**, p. 574—575. 1893). — Die Verf. beobachteten entsprechend der leichten Reducirbarkeit der Cerisalze (im Gegensatz zu der grossen Stabilität der Cerosalze) eine schnelle Reduction der ersteren bei Einwirkung des Lichtes. Unter den Mineralsalzen ergaben das Sulfat und Nitrat (erhalten durch Auflösung des Cerihydroxydes in Schwefel- und Salpetersäure) die besten Resultate. Papierblätter wurden mit den wässerigen Lösungen derselben durchfeuchtet, mit einem dünnen Ueberzuge von Gelatine versehen — welche sich dabei gelb färbte — im Dunkeln getrocknet und dann unter einem positiven Cliché dem Lichte ausgesetzt. An den vom Lichte getroffenen Stellen wurde das Cerisalz zum Cerosalze reducirt, und es entfärbte sich dort das Papier. Um den so erhaltenen Abdruck zu tonen und fixiren, wurde er mit Körpern der aromatischen Reihe behandelt, welche an denjenigen Stellen, wo das Cerisalz nicht zersetzt worden ist, eine farbige, unlösliche Verbindung lieferten. Das Papier braucht dann nur noch kurz gewässert zu werden, um den Ueberschuss des Bades und das Cerisalz zu beseitigen. Die charakteristischsten Reactionen sind: In saurer Lösung werden die Bilder grau mit Phenol; grün mit den Salzen des Anilin; blau mit α-Naphtylamin; braun mit Amidobenzoësäure; roth mit Parasulfanilinsäure; grün mit den Salzen des Orthotoluidin etc. Bei Behandlung mit Ammoniak ändert sich die Färbung, sie wird z. B. violett bei Anilin, roth bei Naphtylamin etc. — Die mit den Cersalzen hergestellten photographischen Papiere zeigten sich viel empfindlicher als die Eisen- oder Mangansalze enthaltenden Papiere. O. Kch.

---

123. ***F. L. Perrot.*** *Neue Untersuchungen über das Brechungsvermögen und die Dispersion in einer isomorphen Reihe optisch zweiaxiger Krystalle* (Arch. de Genève **29**, p. 28—51 u. 121—141. 1893; vgl. Beibl. **15**, p. 357, 568). — Die Arbeit bildet eine Fortsetzung der Untersuchungen über die optischen Eigen-

schaften der isomorphen, monoklin krystallisirenden Doppelsulfate vom Typus $RR'_2(SO_4)_2 + 6H_2O$, worin R eines der zweiwerthigen Metalle Ni, Co, Mn, Fe, Cr, Mg, Zn, Cd, Cu, und R' eines der einwerthigen Metalle K, Rb, Cs, Tl oder das Radikal NH_4 bedeutet. Während sich nun die frühere Untersuchung des Verf. auf die 5 Combinationen der letzteren mit Zn bezog, hat derselbe jetzt die Reihe studirt, welche durch Combination von $R' =$ Rb mit den verschiedenen zweiwerthigen Metallen, ausgenommen Cr, erhalten wird, um so auch über den Einfluss der letzteren auf die optischen Eigenschaften Aufschluss zu erhalten. Die Bestimmung der optischen Constanten wurde in derselben Weise wie früher ausgeführt; eine krystallographische Untersuchung war vorangegangen (vgl. Beibl. 17, p. 417). Die Hauptbrechungsindices wurden mittels des Soret'schen Refractometers für die Spectrallinien *a*, *B*, *C*, *D*, *b*, *F*, *G* gemessen. Nachstehende Tabelle enthält deren Werthe α, β, γ für die *D*-Linie, den entsprechenden (gemessenen) Axenwinkel $2V$, die Dispersion für γ, d. h. die Differenz der Werthe von γ für die Linien *a* und *G*, sowie die Neigung ω der ersten, stets positiven Mittellinie gegen die Normale von 001; ausserdem sind die Molecularvolumina v nach den Dichtigkeitsbestimmungen des Verf. angegeben.

R	v	γ_D	β_D	α_D	$2V_D$	$\gamma_G - \gamma_a$	ω
Mg	205,3	1,46699	1,46894	1,47820	49°30'	0,01255	91°30'
Mn	211,0	1,47644	1,48091	1,49096	67°38'	0,01361	91°20'
Cd	215,7	1,48005	1,48512	1,49524	72°7'	0,01391	90°0'
Fe	209,8	1,48124	1,48699	1,49780	73°2'	0,01445	91°30'
Zn	206,8	1,48326	1,48822	1,49755	73°18'	0,01241	90°30'
Co	206,8	1,48596	1,49165	1,50123	75°5'	0,01296	85°15'
Cu	207,0	1,48847	1,49065	1,50320	45°0'	0,01448	102°30'
Ni	206,7	1,48963	1,49666	1,50582	81°43'	0,01348	85°45'

Aus diesen Resultaten in Verbindung mit den früheren ergibt sich Folgendes: 1. Eine einfache Beziehung zwischen den optischen Constanten und dem Moleculargewicht oder Molecularvolumen ist nicht zu erkennen. 2. Die Ersetzung eines zweiwerthigen Metalles durch ein anderes beeinflusst zwar die absoluten Werthe der Brechungsindices, aber nur sehr wenig die Stärke der Doppelbrechung, d. h. die Differenz $\alpha - \gamma$; bei Ersetzung eines einwerthigen Metalles durch ein anderes solches

ändern sich sowohl die absoluten Werthe als die Differenzen von α, β, γ merklich. Nach der Grösse der Brechungsindices der entsprechenden Doppelsulfate (und auch der analogen, von Topsoë untersuchten Seleniate) ordnen sich die Metalle wie folgt:

einwerthige: $Tl > Cs > Rb > NH_4 > K$;
zweiwerthige: $Ni > Cu > Co > Zn > Fe > Cd > Mn > Mg$.

3. Die Dispersion ist bei allen Doppelsulfaten mit $6 H_2O$ sehr wenig verschieden, ausgenommen bei jenen mit Tl, wo sie ungewöhnlich stark ist. — Die geneigte Dispersion der optischen Axen ist sehr gering.

In einem Anhang theilt der Verf. einige Beobachtungen über die von Soret (Arch. de Genève **26**, p. 541. 1891) beschriebene Erscheinung mit, welche darin besteht, dass bei Anwendung der Methode der Totalreflexion bisweilen an der Grenze des hellen und dunklen Gebietes (oder nahe dieser Grenze innerhalb des ersteren) ein noch dunklerer, schmaler Streifen auftritt. Der Verf. hat gefunden, dass diese Erscheinung immer nur dann deutlich auftrat, wenn die reflectirende, polirte Fläche der Krystallfläche $20\bar{1}$, nach welcher die Doppelsulfate spaltbar sind, parallel war; er meint daher, dass sie nicht nur von der Politur herrühre, sondern auch mit der Krystallstructur in Zusammenhang stehe. F. P.

---

124. ***W. Ramsay.*** ***Ueber die isomorphe Schichtung und die Stärke der Doppelbrechung im Epidot*** (Gött. Nachrichten 1893, p. 167—173). — Die Beobachtungen des Verf., welche an Schnitten nach (010) aus Epidoten verschiedener Fundorte mit Hülfe eines Babinet'schen Compensators angestellt wurden, zeigten, dass ein zonarer Aufbau aus einem Kern und isomorphen Schichten eine häufige Erscheinung beim Epidot ist. Die Differenz der Hauptbrechungsindices γ und α unterlag erheblichen Schwankungen innerhalb desselben Schnittes und noch weit grösseren in Epidoten verschiedener Fundorte; so ergab sich für den Epidot vom Sulzbachthal $\gamma - \alpha = 0{,}050$, für den dunklen von Traversella $= 0{,}057$ und für den farblosen von Ala $= 0{,}014$. Der Verf. erklärt diese Schwankungen durch den verschiedenen Eisengehalt des Minerals. F. P.

---

125. *G. Wyrouboff. Ueber das moleculare Drehvermögen* (J. d. Phys. (3) 2, p. 177—183. 1893). — Ueber einen Theil der Arbeit ist bereits früher referirt. Der Verf. geht dabei von dem Gedanken aus, dass da die Erscheinung denselben Gesetzen in Lösungen und Krystallen gehorcht und sie in den letzteren von der Pseudosymmetrie der elementaren Polyëder abhängt, die in den Ecken des Krystallnetzes sich befinden, so müssen ähnliche Substanzen dasselbe Drehvermögen besitzen; dabei macht er dann wieder die Annahme, dass zwei im krystallisirten Zustande ähnliche Körper auch im gelösten ähnlich bleiben. Es handelt sich also um das Drehvermögen isomorpher Substanzen, freilich im strengsten Sinne des Wortes, sie müssen optisch isomorph sein, also dieselbe Lage der Ebene der optischen Axen besitzen u. s. f. Weiter ist aber auch zu bedenken, dass im festen Zustande isomorphe Körper gelöst sehr verschieden sich verhalten können, der eine kann dimorph sein, der andere nicht, der eine mehrere Hydrate bilden, der andere nur eines u. s. w.

Die untersuchten Substanzen ordnen sich in 4 Gruppen, im festen und gelösten Zustand. 1. Geometrisch und optisch isomorphe Körper. 2. Geometrisch isomorphe Körper, bei denen aber die optischen Ellipsoide verschiedene Lagen oder Grössen haben. 3. Vollkommen isomorphe Körper, deren Lösungen aber nicht untereinander vergleichbar sind, da sie verschiedene Hydrate enthalten. 4. Körper, die eine analoge chemische Zusammensetzung haben, aber nicht isomorph sind. Nur die ersteren besitzen unter einander eine gleiche Drehung.

Die Aenderungen im Drehvermögen mit der Concentration führt der Verf. auf die Bildung von verschiedenen Molecularverbindungen mit dem Lösungsmittel zurück. E. W.

---

126. *M. Tscherning. Beiträge zur Dioptrik des Auges* (Ztschr. f. Psych. u. Phys. d. Sinnesorg. 3, p. 429—492. 1892). — Aus dieser, hauptsächlich für Physiologen wichtigen Untersuchung heben wir hier nur einige auch für Physiker interessante Punkte hervor. Von dem auf das Auge, wie auf jedes andere optische Instrument fallenden Licht wird ein Theil in das Objectmedium reflectirt — verlorenes Licht, am Auge Purkinje'sche Bilder genannt; ein anderer Theil gelangt durch eine

gerade Anzahl von Reflexionen in den Bildraum — schädliches Licht, Lichtflecke; das übrige Licht, abgesehen von den Absorptionen in den wirksamen Medien, gelangt in die Bildebene, auf die Retina des Auges — nützliches Licht. Nach den Fresnel'schen Formeln berechnet, sind die Mengen dieser drei Theile bei

	verlorenes	schädliches	nützliches Licht
Glaslinse v. Brechindex 1,5	8 %	1/8 %	92 %
Menschliches Auge	2,6 %	0,002 %	97,4 %

Das Auge ist also in der Ausnützung des auf dasselbe fallenden Lichtes allen optischen Instrumenten, selbst einer einfachen Glaslinse überlegen.

Die Purkinje'schen Bilder dienen seit den Arbeiten von Helmholtz ganz vornehmlich zur Untersuchung der Gestalt und der Formänderungen des lebenden Auges während normaler oder pathologischer Processe. Verf. bedient sich hierzu eines von ihm selbst construirten Instrumentes, welches er Ophthalmophacometer nennt. Dasselbe ist ein Winkelmessinstrument, eine Art Goniometer. Ein gebogener Rahmen von 86 cm Radius ist auf einem Stativ befestigt und um eine horizontale Axe drehbar. Im geometrischen Mittelpunkt desselben wird das zu untersuchende Auge aufgestellt, in der Mitte des Rahmens selbst ist ein kleines Fernrohr befestigt, das auf das Auge gerichtet wird. Ausserdem sind an dem mit zehntel Gradeintheilung versehenen Rahmen verschiebbar ein einfaches Glühlämpchen, ein Lampenpaar an einer zum Bogen senkrechten Stange und eine Fixationsmarke. Die Stellungen dieser drei Apparate zu dem Mittelpunkt (Fernrohr) können abgelesen werden. Im Fernrohr ist ein rechtwinkliges Doppelstrichkreuz (vertical-horizontal) angebracht. Mit Hülfe dieses Instrumentes lassen sich auf ziemlich einfache und sichere Art zahlreiche Bestimmungen am Auge ausführen: Die Lage der Normale zu einer der brechenden Flächen, die der gemeinsamen Normalen zweier Flächen, des Einfallswinkels eines Strahles zu einer Fläche, wenn er auf der darauffolgenden senkrecht ist (immer relativ zur Blickrichtung), ferner die Lagen des Krümmungsmittelpunkts, Scheitels und katoptrischen Brennpunktes einer Fläche.

Auf diese Weise hat Verf. durch Benutzung der Purkinje'-

schen Bilder sehr genau die Constanten des Auges bestimmt und zwar sowohl die Fundamentalwerthe, als auch insbesondere die Abweichungen von der schematischen Form (Krümmungsdifferenzen in verschiedenen Meridianen und deren Anwachsen mit der Oeffnung der Pupille, Centrirungsfehler der einzelnen Flächen und des ganzen Systems etc.). Um aus den scheinbaren, gemessenen Werthen der verschiedenen Grössen die wahren zu finden, dient ihm der einfache, aus dem Begriff der conjugirten Punkte folgende Satz: Eine Fläche, vor der sich ein System von brechenden Medien befindet, welche die Strahlen einmal vor und ein anderes Mal nach ihrer Zurückwerfung durchlaufen müssen, ist gleichwerthig einer einzigen reflectirenden Fläche, dem Bilde der wirklich vorhandenen durch das brechende System gesehen.

Von den Resultaten heben wir heraus die bisher noch ausstehende Messung des Krümmungsradius der hinteren Hornhautfläche; derselbe fand sich im Scheitel um 2 mm kleiner als der vordere, bei nur 1,15 mm Cornealdicke, also nicht concentrisch zum ersteren. Die übrigen Ergebnisse bilden zum grössten Theil Bestätigungen bez. Ergänzungen der schon von Helmholtz u. A. gefundenen; sie werden vom Verf. in zwei Tabellen übersichtlich zusammengestellt, p. 483 u. 485, auf welche wir hier wegen der Einzelheiten verweisen müssen.

Cz.

Electricitätslehre.

127. ***E. Villari.*** *Ueber eine Modification des Quadrantelectrometers von Thomson* (Atti del R. Istituto d'incoraggiam. di Napoli 5, 11 pp. 1892). — Der Verf. beschreibt die Abänderung des Quadrantenelectrometers, bei welchem zur Dämpfung der schwingenden Nadel ein Magnet gebraucht wird. Im Folgenden sind Beobachtungen über die E.M.K. verschiedener Elemente mitgetheilt.

J. M.

---

128. ***Rob. Weber.*** *Ueber die specifische Inductionscapacität* (Arch. des Sc. phys. et nat. (3) 29, p. 571—593. 1893 u. Bull. de la Soc. des Sc. nat., Neuchâtel, Bd. 21). — Zwei lange

concentrische Röhren von den Glasdicken d' und d'' lassen einen Zwischenraum d zwischen sich und dienen als Condensator. Ist der Zwischenraum d mit Luft oder einer Flüssigkeit gefüllt, so ist $r = Q_1 / Q_2$ das Verhältniss der Ladungen derselben und ist k die specifische Inductionscapacität, so wird $k = pr / (p - r + 1)$, wo p die Constante des Apparates ist. Wird derselbe mit einer Flüssigkeit von gleicher Capacität wie das Glas des Condensators gefüllt, so ist dieselbe $k_0 = r' + (r' - 1) D / d$, und p lässt sich berechnen, da $p = dk_0 / (d' + d'')$ ist.

Man vergleicht die Ladungen des Condensators einmal mit Luftfüllung, dann mit Füllung mit einem anderen Gase mit der eines Hülfscondensators, hergestellt aus einem versilberten Reagirglas. Ein gewöhnlich aus drei Elementen gebildeter Accumulator ladet abwechselnd einen der ersteren und den letzteren, indem ihre Belegungen mittels eines rotirenden Commutators abwechselnd mit den beiden Polen der Batterie verbunden werden. Dann werden die Condensatoren durch ein Galvanometer entladen.

Als Resultat ergibt sich die Dielectricitätsconstante bei etwa 10,4—15,8°.

Bei den Messungen an Flüssigkeiten besteht der Condensator aus denselben zwei etwa 0,75 m langen, an einem Ende konisch verjüngten und geschlossenen Gläsern, welche stets mittels einer Marke in derselben Lage ineinander gesteckt werden. Der innere Cylinder und der Zwischenraum zwischen dem äusseren und einem dritten ihn umgebenden Cylinder werden bis zu einer Marke mit Kupfervitriollösung, welche als Belegung dient, gefüllt und darüber mit Paraffin bestrichen. Die Röhren sind durch einen paraffinirten Kork geschlossen, durch welchen isolirte Drähte in die Lösungen gehen. Die konischen unteren Enden der Röhren waren mit Paraffin auf gleiche Höhe ausgegossen. Die Glasdicken der inneren und äusseren Röhre betrugen 0,756 mm und 1,285 mm, die Dicke des ringförmigen Raumes 2,596 mm. Der Hülfscondensator bestand aus einem grossen 21 cm langen, 21 mm weiten, auf eine Länge von 15 cm versilberten und am oberen Rande paraffinirten Reagirglas. So ergaben sich die Dielectricitätsconstanten für

Luft	feuchte Luft	CO_2	CS_2	C_6H_6	Terpentinöl
1—0,983	0,997	1,008—0,962	1,949	1,813	1,797

Glas	Petroleum	Paraffin liquid.	Aether	Wasser	H_2SO_4
4,7137	1,658	1,769	2,898	39,6—40,9	41,6

Methylalkohol	Aethylalkohol	Amylalkohol
53,8	55,2	25,8

Mischungen von				
Wasser und Schwefelsäure	k = 39	bis	47,9
	Wasser und Aethylalkohol	40,9	„	111,2
	Benzol und Aethylalkohol	1,7	„	29,4
	Aether und Aethylalkohol	2,69	„	55,1

Bei Luft und CO_2 nimmt die spec. Inductionscapacität mit zunehmender E.M.K. der Ladung ab. Die Inductionscapacität von Aether wächst mit der Potentialdifferenz; die des Methyl- und Aethylalkohols sind nahe gleich, die des Amylalkohols ist etwa die Hälfte hiervon. Leitende Körper haben eine endliche spec. Inductionscapacität. Die spec. Inductionscapacität von Gemengen ändert sich nicht im Verhältniss der Gemengtheile, sie ändert sich unregelmässig und ist kleiner oder auch viel grösser als die der Gemengtheile.

Beziehungen zwischen Leitung und Dielectricitätsconstante ergaben sich nicht, z. B. bei verschieden verdünnten Schwefelsäuren.

Das Gesetz von Maxwell $\sqrt{k} = n$ bestätigt sich für schlechte Leiter und Gemenge nicht.

Die Werthe von k sind klein im Vergleich zu den Ergebnissen anderer Methoden. Da aber für wachsende Potentialdifferenzen der Ladungen, wie besondere Messungen ergeben, die spec. Inductionscapacität für Luft abnimmt, für Benzol z. B. nur wenig, für Glas stark zunimmt, da ferner die bisherigen Messungen mit Potentialdifferenzen von 100—3000 Volts gemacht wurden, so erklärt sich die Kleinheit der Werthe von k aus der angewandten geringen Potentialdifferenz. G. W.

---

129. ***H. Fritz.*** *Ueber Wärmetönung bei electrischer Polarisation des Glases* (50 pp. Dissertation, Zürich 1893). — Ein 170 mm hohes, 48,5 mm weites, unten zugeschmolzenes und oben zu einem engeren Rohr ausgezogenes Glasrohr von 0,7—0,8 mm Glasdicke diente als Condensator. Die innere Wand wurde durch wiederholtes Bestreichen mit alkoholischer

Lösung von Platinchlorid und Erhitzen zur Rothgluth verplatinirt. In das Glas wurde etwas Quecksilber gebracht, in welches ein Leitungsdraht eingesenkt war. Aussen war das Glas mit Stanniol belegt. Die Capacität betrug 0,0012 Mikrofarad.

Die Ladung geschah durch eine Töpler'sche Influenzmaschine. Ihre Funkenstrecke befand sich zwischen zwei an etwa 10 cm langen Metallstäben befestigten vergoldeten Kugeln von 5,6 mm in einem zu evacuirenden Raum, wodurch auch das Potential geändert wurde. Bei anderen Versuchen bestanden die Kugeln aus Aluminium.

Der Entladungsstrom des Condensators wurde durch eine in einem Calorimeter befindliche Platinspirale von dünnem Platindraht geleitet.

Der Condensator wurde mit Wasser gefüllt, ausgekocht, durch Abkühlung inwendig ein Eismantel gebildet, und nach Einsetzen eines capillaren Messrohrs wurde das so gebildete Bunsen'sche Eiscalorimeter mit einem andern in einen grösseren, mit Eis umgebenen Luftraum eingesetzt. Auf sorgfältige Isolation wurde besonders geachtet.

Auch wurde direct die Temperaturerhöhung eines Condensators mittels eines Thermoelementes von Kupfer und Nickeldraht von 0,1 mm Dicke gemessen, welches an die äussere 80 mm hohe Platinbelegung eines 164 mm langen, 23 mm weiten Reagensglases von 1,1 mm Glasdicke angelöthet war.

Die Beobachtungen ergaben eine Wärmeerzeugung im Condensator, welche nicht der Joule'schen Wärme zuzuschreiben war. Dieselbe nimmt mit der Zahl der Entladungen und der Grösse der Funkenstrecke zu. Die Abhängigkeit von der Potentialdifferenz war nicht zuverlässig zu ermitteln, aber jedenfalls dem Quadrat derselben nahezu proportional. Werden beide Belegungen gleichnamig geladen, so findet keine Temperaturveränderung statt.

Der Verf. glaubt hiernach, dass die Versuche von Quincke über Volumenänderungen beim Electrisiren entgegen seiner Annahme von Temperaturänderungen herrühren; die Erscheinungen stimmen ganz mit den Wärmevorgängen bei abwechselnd gerichteter Magnetisirung nach Warburg überein. G. W.

130. ***Ch. Borel.*** *Dynamische Erscheinungen infolge der residuellen Electrisirung der Dielectrica* (C. R. **116**, p. 1192—1194. 1893). — Eine kreisförmige in ihrem Centrum an einem Coconfaden aufgehängte Papierscheibe dreht sich in einem alternirenden Electricitätsfeld, wenn man ihr von einer Seite einen Glasstab nähert. Die Ebene der Scheibe und die Axe des Stabes müssen wesentlich den Kraftlinien des Feldes parallel und das der Armatur (s. w. u.) zugewendete Ende des Glasstabes schwach gegen die Scheibe geneigt sein.

Das abwechselnde Electricitätsfeld wird durch eine ebene oder sphärische Armatur erzeugt, welche von einer Töpler'schen Maschine mittels eines schnell wechselnden Commutators abwechselnd positiv und negativ geladen wird. Die Dauer der Ladungen beträgt 0,006 Sec.; ebensolange wird zwischen zwei entgegengesetzten Ladungen der Conductor zur Erde abgeleitet. Die Drehung ist eine solche, dass die der Armatur zugekehrten Enden der Scheibe und des Stabes einander abzustossen scheinen.

Eine Glimmerscheibe ertheilt bei der Rotation bis zum Stillstand der Scheibe dem sie tragenden Faden etwa die gleiche Torsion wie die Glasscheibe. Reine Paraffin- oder Ebonitplatten geben nur sehr schwache Torsionen.

Bei Versuchen mit gleichgestalteten Kugeln oder Würfeln, und der Papierscheibe in gleicher Lage, ergab sich, dass Schellack, Ebonit, Wachs der Scheibe eine schwache Rotation in entgegengesetzter Richtung ertheilen, als die meisten übrigen Dielectrica.

Ist die durch Abstossung hervorgebrachte Torsion einer residuellen Electrisirung der Scheibe und des Glasstabes zuzuschreiben, so muss die umgekehrte Rotation durch Attraction bei Abwesenheit der residuellen Electrisirung, wie bei den Leitern hervorgebracht sein.

Die durch die Maximaltorsion des Fadens gemessenen residuellen Electrisirungen verschiedener Substanzen bei 0,006 Sec. dauernden Ladungen standen unter sonst gleichen Bedingungen im Verhältniss von

Kork	Tannenholz	Trockene Watte	Watte mit Terpentin	Kreide	Glas
23.	16	17—16	$16^1/_8$	15	12—10

Schwefelpulver	Kautschuk	Stangenschwefel	Paraffin	Andere Glassorten	Wachs
7	$2^1/_2$	$^3/_4$	$^1/_4$	0	$^1/_4$
Ebonit	Schellack	Kupfer	Zinn	Holzkohle	Nasse Watte
$^1/_4$	4	2	2	6	6

Rothglühende Glasstäbe, die in der Kälte nicht wirken, verursachen eine Torsion von 16—18. Bei Krystallen wechselt die Torsion mit der Richtung.

Der Verf. glaubt diese Erscheinungen nicht wie Arnò auf eine dielectrische Hysteresis zurückführen zu sollen, sondern auf äussere oder innere Leitung. Ungleichheit des Dielectricums wirkt hierbei bedeutend.

In dem Felde eines Inductionsapparates zeigen sich die Rotationen nicht; wahrscheinlich, weil sich dabei infolge der Selbstinduction die Ladungen der Armaturen nicht schnell genug ändern. G. W.

---

131. ***A. P. Chattock.*** *Eine electrolytische Theorie der Dielectrica* (Phil. Mag. (5) 34, p. 461—481. 1892). — Unter der Annahme, dass ein Dielectricum, ähnlich wie es nach der Dissociationstheorie von den Electrolyten vorausgesetzt wird, aus Atomen zusammengesetzt ist, die mit unveränderlichen electrischen Ladungen verbunden sind, berechnet der Verf. die Grösse dieser Ladungen auf Grund verschiedener Erscheinungen. Zunächst nämlich erklärt er die Erscheinungen der Pyro- und der Piezoelectricität aus dieser Hypothese und benutzt sie dann zur ungefähren Bestimmung der Ladung eines Atoms. Die Zahlen stimmen, wie die auf Grund der nachher zu erwähnenden Methoden gefundenen, der Grössenordnung nach, mit jenen überein, die von der Theorie der Electrolyse geliefert werden. Freilich sind die Daten, auf die sich diese Berechnungen aufbauen, zum Theil sehr unsicherer Art.

In derselben Weise wird ferner die Cohäsion fester oder flüssiger Körper, die specifische inductive Capacität und die electrische Stärke (Widerstand gegen Ueberschlagen eines Funkens) von dem Verf. auf Grund seiner Hypothese zur Berechnung der Ladung eines Ions verwendet. Die Uebereinstimmung der Ergebnisse scheint ihm für die Zulässigkeit dieser Hypothese zu sprechen, wenn er auch selbst die Schwierig-

keiten nicht verkennt, z. B. die Cohäsion der Metalle und der chemisch einfachen Körper überhaupt oder die metallische Leitung der Electricität ohne Convection der Atome mit dem gegebenen Schema in Einklang zu bringen. A. F.

---

132. **F. Pockels.** *Ueber die durch dielectrische und magnetische Polarisation hervorgerufenen Volum- und Formänderungen (Electrostriction und Magnetostriction)* (Gruner's Arch. d. Math. u. Phys. (2) **12**, p. 57—95. 1893). — Die Abhandlung gibt im wesentlichen eine historisch-kritische Uebersicht über die bisher vorliegenden theoretischen und experimentellen Untersuchungen auf dem im Titel genannten Gebiete. In den beiden ersten Abschnitten wird erörtert, dass die Maxwell'sche Theorie von der Vermittelung der electrostatischen Wirkung durch einen Spannungszustand im Dielectricum zu keinen anderen Resultaten hinsichtlich der Electrostriction führt, wie die Fernewirkungstheorie in Verbindung mit der alten (Poisson'schen) Theorie der dielectrischen Polarisation. Dabei weist der Verf. auf die unbegründeten, durch Missverständnisse veranlassten Bedenken hin, welche noch vielfach z. B. in den neueren französischen Lehrbüchern von Mathieu, Poincaré und Duhem gegen die Maxwell'sche Vorstellung vom Spannungszustande der Dielectrica geltend gemacht werden; insbesondere hebt er hervor, dass die von Duhem im Livre XII des 2. Bandes seiner „Leçons sur l'électricité et le magnétisme" versuchte Beweisführung gegen die Maxwell'sche Theorie infolge eines Fehlers hinfällig ist.

Sodann werden die Druckkräfte behandelt, welche in isotropen Medien zu den Maxwell'schen Spannungen dadurch hinzukommen, dass die Dielectricitätsconstante (bez. Magnetisirungsconstante) sich infolge von Deformationen ändert, und welche von Helmholtz, Kirchhoff und Lorberg, sowie in etwas anderer Weise neuerdings von Hertz, aus dem Energieprincip abgeleitet worden sind. Diese, vom Verf. als Spannungen zweiter Art bezeichneten Druckkräfte unterscheiden sich von den Maxwell'schen Spannungen wesentlich dadurch, dass sie nicht nur an der Oberfläche, sondern auch im Innern eines Dielectricums, welches keine „wahre" Electricität enthält, Kraftcomponenten ergeben, ausser bei homogenem electrischen Felde.

Es folgt dann eine kritische Besprechung der zahlreichen Beobachtungen über die „electrische Ausdehnung" von Flüssigkeiten, die Druckänderungen in Flüssigkeiten im electrischen und magnetischen Felde, sowie die Dilatation von Kugel- und Cylindercondensatoren. Der Verf. gelangt dabei zu dem Resultat, dass diese Beobachtungen, soweit bei den Versuchen die Maxwell'schen Spannungen zur Geltung kamen, im ganzen befriedigend mit der Theorie im Einklang stehen, dass sie aber noch in keinem Falle sichere Schlüsse über die Grösse der „Spannungen zweiter Art" und die mit diesen zusammenhängende Veränderlichkeit der Dielectricitätsconstante bei Deformationen gestatten, obgleich es mehrfach versucht worden ist, solche Schlüsse zu ziehen. Die Beobachtungen über die Magnetostriction der stark magnetischen Metalle werden nur kurz erwähnt, weil hierbei die Verhältnisse durch die ausserordentliche Grösse der Wirkungen zweiter Art, — welche sich in der mehrfach direct untersuchten starken Aenderung der Magnetisirungsconstanten von Drähten bei Längsdehnung zu erkennen gibt —, sowie durch andere Umstände zu complicirt werden, um eine Anwendung der ursprünglichen Kirchhoff'schen Theorie zu ermöglichen. — Nach einem Hinweis auf die von Kerr entdeckte Doppelbrechung isolirender Flüssigkeiten in einem starken electrischen Felde wendet sich der Verf. zur Betrachtung der Electrostriction krystallisirter Körper. Bei denjenigen Krystallen, welche kein Centrum der Symmetrie besitzen, treten Deformationen auf, welche lineare Functionen der inducirten electrischen Momente (oder der electrischen Kräfte) sind und sich durch diese im allgemeinsten Fall mit Hülfe von 18 Constanten ausdrücken lassen, welche letzteren auf Grund des Energieprincips aus den von W. Voigt in seiner Theorie der Piëzo- und Pyroelectricität eingeführten piëzoelectrischen Constanten berechnet werden können. Die Behandlung der dem Quadrate der electrischen Kraft proportionalen Deformationen, welche den durch die Maxwell'schen Spannungen in isotropen Körpern verursachten Deformationen entsprechen, begegnet bei Krystallen insofern einer eigenthümlichen Schwierigkeit, als sich verschiedene Resultate ergeben können, je nachdem man (nach Maxwell) auf die einzelnen Volumelemente wirkende Drehungsmomente oder (nach Hertz) nur Druckkräfte zulässt.

Der Verf. ist jedoch der Ansicht, dass eine experimentelle Entscheidung zwischen den beiden Möglichkeiten, welche von grossem theoretischen Interesse sein würde, vorderhand kaum möglich sein würde. Der Ansatz für die „Spannungen zweiter Art" in Krystallen findet sich für den Fall der Magnetostriction in seiner allgemeinsten Form ebenfalls bei Hertz. Der Verf. zeigt, dass die Constanten, mit deren Hülfe sich in analoger Weise jene electrischen Spannungen als Functionen der electrischen Momente darstellen lassen, zufolge der electromagnetischen Lichttheorie in einfachem Zusammenhang mit denjenigen Constanten stehen müssen, welche nach der vom Verf. früher entwickelten Theorie die Aenderungen des optischen Verhaltens durch Deformationen bestimmen; insbesondere ist die Symmetrie des Systems der Constanten und deren Anzahl für die einzelnen Krystallgruppen bei beiden Problemen (nämlich der Electrostriction und der Aenderung der optischen Eigenschaften) jedesmal die gleiche. F. P.

---

133. ***J. Kerr.*** *Ueber Dispersion bei der doppelten Brechung durch electrische Dehnung* (Rep. British Assoc. Edinburgh 1892, p. 157—158. 1893). — Der Apparat ist der frühere, mit Schwefelkohlenstoff gefüllte. Die Nicols an den Enden der Zelle waren mit ihren Hauptschnitten parallel und um 45^0 gegen die Kraftlinien geneigt. Hinter dem zweiten Nicol befand sich ein Spectroskop. Steigt die electrische Kraft, so rückt eine schwarze Linie allmählich vom violetten bis zum rothen Ende vor. Ihre Lage entspricht der Differenz der Verzögerungen $\frac{1}{2}\lambda$ oder der Phasendifferenz π.

Die betreffende Fraunhofer'sche Linie wurde halbirt für die Potentiale V, wobei die optische Wirkung also $Q = \frac{1}{2}\lambda$ ist.

	C	D	F	G (Wasserstoff)
V	194	179,5	155,5	142,5
Q_1	562	589	647	6P8
$Q_1 \sqrt{\lambda}$	455	452	451	453

Q_1 ist die optische Wirkung für $V = 180$.

Hieraus folgt:

Die optische Wirkung für eine gewisse electrische Spannung wächst mit abnehmender Wellenlänge; sie ändert sich

sehr annähernd im umgekehrten Verhältniss zu der Wurzel aus den Wellenlängen. G. W.

---

134. ***W. E. Ayrton und T. Mather. Die Construction inductionsloser Widerstände*** (Phil. Mag. (5) 33, p. 186—191. 1892). — Zu Messungen an Wechselströmen braucht man inductionslose Widerstände, die eine grössere Stromstärke aufzunehmen vermögen. Häufig verwendet man dazu Glühlampen, die aber den Nachtheil haben, dass der Widerstand der Kohlenfäden mit der Temperatur stark veränderlich ist. Die Verf. haben daher einige Widerstände aus Platinoid, das in flachen Streifen oder runden Drähten ohne Umspinnung verwendet wurde, hergestellt. Einer dieser Widerstände ist aus flachen Streifen von je 6 m Länge, 4 cm Breite und 0,25 mm Dicke zusammengesetzt, die in der Mitte (zu 3 m Länge) zusammengefaltet sind und deren Hälften durch Seidenstreifen von 0,075 mm Dicke isolirt sind. Der Selbstinductionscoefficient dieses Apparates, dessen Widerstand sich nur um $^1/_{10}$ Proc. ändert, wenn ein Strom von 15 Amp. durch jeden Streifen geht, ist so klein, dass er durch keine der üblichen Methoden gemessen werden konnte. — Ein anderes Verfahren besteht darin, zwei gleiche Drähte zu zwei Spiralen aufzuwickeln, von denen die eine rechts-, die andere linksgängig ist und eine in die andere, etwas weiter gewundene, zu schieben. Beide werden dann parallel geschaltet. Die Drähte bleiben auch hier nackt, um eine schnelle Abkühlung zu gestatten. Der Selbstinductionscoefficient einer solchen Spule ist nicht viel höher als der eines gewöhnlichen bifilar gewundenen Widerstandes, hat aber dabei vor diesem den grossen Vorzug, dass zwischen benachbarten Theilen nirgends eine erhebliche Potentialdifferenz besteht.

A. F.

---

135. ***James H. Gray und James B. Henderson. Die Wirkungen von mechanischer Dehnung auf den electrischen Widerstand*** (Proc. Roy. Soc. 53, p. 76—78. 1893). — Bei der maximalen permanenten Dehnung nimmt der specifische Widerstand des Kupfers für die *Gewichts*einheit permanent um 1 Proc. ab. Wiederholte Dehnungen bedingen keine neue Aenderung. Bei Stahl beträgt die permanente Abnahme des Widerstandes bei geringen Belastungen 0,06 Proc., bei grösseren Belastungen

trat eine Zunahme von 0,06 Proc. ein; die temporäre Aenderung des Widerstandes pro Gewichtseinheit betrug 1,6 Proc. Bei weichem Eisen betrug die permanente Aenderung des Widerstandes durch permanente Drehung 0,66 Proc. Nach der Maximaldehnung wirkten wiederholte Dehnungen nicht mehr.

G. W.

---

136. *C. Cattaneo. Negativer Temperaturcoefficient der electrischen Leitfähigkeit der ätherischen Lösungen* (Rend. Lincei (5) 2, p. 295—298. 1893). — Der Temperaturcoefficient ätherischer Lösungen nimmt mit zunehmender Temperatur ab. Die Messungen geschahen nach der Methode von F. Kohlrausch. So waren die Leitfähigkeiten λ_{18}, bezogen auf die des Quecksilbers bei 0°, und die Temperaturcoefficienten k in ätherischen Lösungen vom Gewichtsgehalt p auf 100 Gwthl. Aether:

	CdJ	$FeCl_2$	Salicyls.	Amylnitrit	Amylnitrit (ohne Aether)	$HgCl_2$	$HgCl_2$
p	0,095	0,0100	20	100	—	6,549	5,000
$10^{15}\lambda$	556	1250	7650	2580	35800	1910	1070
k	—0,029	—0,020	—0,025	—0,011	—0,020	—0,018	—0,022

Ferner sind die Werthe für Eisenchlorid:

p	0,918	0,640	0,178	0,095	0,014
$10^{12}\lambda$	550	263	68	37,7	2,42
k	—0,026	—0,026	—0,021	—0,022	—0,025

und für Chlorwasserstoff:

p	7,26	6,24	5,44	4,55	3,18
$10^{13}\lambda$	1100	779	546	320	167
k	—0,025	—0,025	—0,025	—0,028	—0,022

G. W.

---

137. *G. M. Mènchin. Die photoelectrischen Ketten* (Lum. él. 48 (24), p. 543—545. 1893). — Ein 6 mm langes und 1,5 mm breites Aluminiumband wird auf einer geneigten Eisenplatte über einem Bunsenbrenner erhitzt und, während es noch warm ist, auf $^2/_3$ seiner Länge mit einem erhitzten, in eine kleine Kugel von Selen getauchten Glasstab sehr dünn mit Selen bestrichen. Die Aluminiumplatte wird dann schnell von der Eisenplatte entfernt, der Bunsenbrenner gelöscht und nach dem Erkalten die Platte wieder auf die erkaltete Eisenplatte gebracht und erhitzt, bis sie grau wird und erkalten gelassen. Zuweilen muss man hierzu wiederholt erhitzen.

An einer nicht mit Selen bedeckten Stelle der Aluminiumplatte wird durch ein enges Loch ein dünner Platindraht gezogen. Die Platte wird in eine 3,5 cm lange, sehr dünne Glasröhre gebracht, in welche eine, an einen Platindraht gelöthete, ganz reine, kleine Aluminiumplatte eingeführt ist. Die sensibilisirte Platte berührt diese Platte sehr nahe. Der Platindraht wird in das Ende der Röhre eingeschmolzen. Die Röhre wird auf $^1/_4$ ihrer Länge mit reinem Aceton gefüllt, sodass die ganze sensibilisirte Oberfläche der Platte von demselben bedeckt ist.

Werden die Pole dieser Kette mit einem Electrometer verbunden und die empfindliche Platte belichtet, so ladet es sich. Nach 24 Stunden wird die Platte weniger empfindlich, wenn man nicht ganz reines Selen, ganz reines Aceton verwendet, auch die Kette umkehrt, wenn man sie nicht braucht, und dabei erschüttert.

Eine Kerze, im Abstand von 2,14 m, würde eine E.M.K. von etwa $^1/_{30}$ Volt erzeugen.

Alle Farben wirken, am meisten das Gelb, doch ist der Unterschied nicht bedeutend.

Man kann auch eine Reihe von solchen Elementen hintereinander schalten. Diese Elemente sollen zur Beobachtung der Sterntemperaturen dienen. G. W.

---

138. ***W. Hittorf.*** *Zur Kenntniss der electromotorischen Kräfte galvanischer Combinationen* (Ztschr. f. phys. Chem. 10, p. 593—620. 1892). — In der Einleitung nimmt Verf. Veranlassung, den von ihm früher gewonnenen Satz „Electrolyte sind Salze“ gegen die Einwendungen, welche G. Wiedemann in seiner Lehre von der Electricität vorgebracht hat, zu vertheidigen. — Die E.M.K. der untersuchten Ketten und polarisirten Zersetzungszellen wurde nach der Ohm'schen Methode und nach der Poggendorff'schen Compensationsmethode bestimmt. Verf. sucht klarzustellen, welchen chemischen Vorgängen die durch die E.M.K. gemessenen Energiemengen entsprechen. Das von Curtius dargestellte N_3NH_4 erzeugt eine Polarisationsgegenkraft von etwa 1 Volt, entsprechend einem Energie*bedarf* von 23 cal.; da seine *gewöhnliche* Zersetzung nach der Formel

$$N_3NH_4\,Aq. = \tfrac{3}{2}\,N_2 + \tfrac{1}{2}\,H_2 + NH_3\,Aq + 54\,\text{cal.}$$

Wärme *entwickelt*, so ist anzunehmen, dass bei der secundären Umwandlung von $2N_3$ in $3N_2$ Wärme frei wird; in der That stieg bei der Zersetzung das Thermometer an der Anode wesentlich schneller als an der Kathode.

Verf. weist weiter darauf hin, wie einzelne Combinationen erst durch Mitwirkung des in den Electroden occludirten Wasserstoffes electromotorisch wirksam werden. Z. B. gibt Pt | KOH, K_2SO_4, H_2SO_4 | Pt, wenn die Electroden aus feinen, von Gasen möglichst befreiten Drähten bestehen, keinen Strom, wohl aber mit platinirten Blechen.

Die Combination Pt | KJ, KNO_3, $AgNO_3$ | *Pt*, zeigt eine von der Concentration der Lösungen abhängige E.MK., welche Jod und Silber an den Electroden ausscheidet. Verf. sucht hier die Energiequelle in der grossen Präcipitationswärme des AgJ; dementsprechend macht der Ersatz des J durch Br und Cl die Kette unwirksam, falls man nicht als Anode einen Silberdraht nimmt. KHS an Stelle von KJ liefert mit Pt-Electroden noch kräftigere active Combinationen.

Dagegen wird die Kette Pt | KCN, KNO_3, $AgNO_3$ | Pt erst unter Beihülfe occludirten Wasserstoffes electromotorisch wirksam. Von einem fremden Strom wird hier CN als Paracyan ausgeschieden; die Anode erfährt eine bedeutende Temperaturerhöhung. Die gleichen Erscheinungen, wie KCN, zeigt N_3NH_4 in der Zusammenstellung mit NO_3Ag. Verf. weist darauf hin, dass gerade die Vorgänge an den Electroden noch eingehender Untersuchung bedürfen. Wg.

---

139. ***D. Hurmuzesku.*** *Schwingungen eines Metalldrahtes durch einen hindurchgeleiteten continuirlichen Strom* (Lum. él. 48 (21), p. 356—358. 1893). — Bringt man einen horizontal ausgespannten Draht durch einen hindurchgeleiteten constanten Strom zum Glühen und spannt ihn genügend, am besten durch einen zwischen der Befestigungsstelle und seinem Ende befindlichen Faden, so oscillirt er in verticaler Richtung, wobei er sich in zwei oder mehrere Abtheilungen theilt. So vibrirt ein 2 m langer, 0,16 mm dicker Neusilberdraht durch einen Strom von 2 Ampères in zwei Abtheilungen, mit 30 —40 mm weiten Elongationen, ebenso Eisen und Platindrähte.

In Luft, Leuchtgas, Wasser verhalten sich die Elongationen wie 1 : 3 : 7. Im Vacuum und in Kohlensäure finden keine Oscillationen statt.

Indem der Draht sich durch den Strom plötzlich dehnt, bildet sich im umgebenden Gase eine Verdünnung, der eine Verdichtung folgt, also ein Rückstrom, welcher ihn abkühlt, wobei er sich kürzt und sein Widerstand abnimmt, die Stromstärke steigt, er sich wieder dehnt u. s. w. G. W.

---

140. ***H. Bagard.*** *Ueber die Umkehrung des Peltier'schen Phänomens zwischen zwei Electrolyten jenseits des neutralen Punktes* (C. R. 116, p. 1126—1128. 1893). — Einzelne Thermoelemente aus zwei verschieden concentrirten Lösungen von Zinksulfat zeigen schon zwischen 40—50° einen Umkehrpunkt. Ein 10 cm weiter, 19 cm hoher mit Zinksulfatlösung gefüllter Glascylinder enthält unten eine amalgamirte Zinkscheibe als Electrode; in denselben wird ein 8,5 cm weiter, 14 cm hoher, unten durch einen Kork mit einer schmalen, mit Goldschlägerhaut bedeckten Spalte geschlossener Cylinder mit einer Zinksulfatlösung von anderer Concentration eingesenkt, der ebenfalls eine amalgamirte Zinkscheibe enthält.

Zur Temperaturmessung dient ein Bolometer, bestehend aus einer dünnen, in der Mitte ausgezogenen ⊔ förmigen Röhre voll 25 proc. Zinksulfatlösung, welche in dem Spalt des Korkes angebracht ist. Die weiteren Enden sind mit kleinen Erweiterungen versehen, wohinein wieder amalgamirte Zinkelectroden tauchen. Dieser Apparat wird einem ganz gleichen in einem grossen Wasserbehälter gegenübergestellt, sodass die Peltier'schen Phänomene einander entgegengesetzt sind. Die Bolometer sind in zwei benachbarte Zweige der Wheatstone'schen Brücke eingefügt.

Der Strom von vier Bunsen'schen Elementen wird während 10 Minuten, mit wechselnder Richtung, durch die beiden Apparate geleitet und von Minute zu Minute das Verhältniss der Widerstände des Bolometers bestimmt.

Hiernach entspricht bei gewöhnlicher Temperatur das Peltier'schen Phänomen der Richtung der E.M.K. und bei etwa 60°, jenseits des neutralen Punktes, kehrt es sich um. Zwischen Lösungen von 5 und 25 Proc. liegt der neutrale

Punkt nahe bei 50°. Auch das Thomson'sche Phänomen zeigt sich bei den Lösungen. G. W.

---

141. ***James Erskine Murray.*** *Einige Versuche über das electrochemische Aequivalent des Zinks* (Electrician **31**, p. 125—125, 159—159. 1893). — In einen Schliessungskreis wurden drei Electrolysezellen mit Kupferplatten in Kupfersulfatlösung und drei mit Zinkplatten in Zinksulfatlösung gebracht und ein Strom hindurchgeleitet. Die Platten waren mit reinem Sandpapier abgerieben, mit einem seidenen Tuch abgestäubt und gewogen. Die Dauer eines Versuches war gewöhnlich zwei Stunden, während deren der Strom möglichst constant erhalten wurde. Gleich nach dem Oeffnen des Stromes wurden die Platten mit reinem Wasser gewaschen, zwischen Fliesspapier und dann vor einem freien Feuer getrocknet und nach dem Abkühlen gewogen.

Die besten Resultate ergaben sich, wenn die Platten innerhalb einer Stunde nach dem Poliren verwendet wurden und die Stromdichtigkeit zwischen $^1/_{210}$ und $^1/_{30}$ Ampère pro Quadratcentimeter lag. Bei stärkeren Dichten wird der Zinkniederschlag grobkrystallinisch, bei schwächeren bedeckten sich die Platten nur zum Theil. Als Electrolyt diente reine, mit kohlensaurem Zink behandelte und filtrirte Zinksulfatlösung vom specifischen Gewicht 1,4.

Ist das electrochemische Aequivalent des Kupfers $0{,}0_3 3287$ pro Ampère und Secunde, und (nach Gray) für die Stromdichtigkeit $^1/_{50}$ Ampère pro Quadratcentimeter, so ist das des Zinks imMittel $0{,}0_3 3386$. G. W.

---

142. ***F. Oettel.*** *Ueber die Electrolyse von Kupfersulfat und ein exactes Kupfervoltameter* (Chem.-Ztg. **17**, p. 543—544, 577—578. 1893). — Der Verf. findet: Bei Anwendung unlöslicher Anoden sind die Ausbeuten an Kupfer bei der Electrolyse von Kupfervitriollösungen geringer, als dem Faraday'schen Gesetz entspricht, infolge von Bildung an sauerstoffreichen Verbindungen, wohl HSO_4, welche an der Kathode wieder reducirt wird. Durch Zusatz leicht oxydirbarer Substanzen, z. B. Alkohol, werden diese Verluste vermieden.

Ein gewöhnliches Kupfervitriolvoltameter mit neutraler,

nahezu gesättigter Kupfervitriollösung ist bei Stromdichten von 1,5—3 Amp. pro Quadratmeter Kathodenoberfläche zuverlässig. Unter dieser Grenze bildet sich Kupferoxydul, die Resultate sind zu hoch.

Völlig genaue Resultate liefert ein Kupfervitriolvoltameter mit 15 gr Kupfervitriol, 5 gr Schwefelsäure, 5 gr Alkohol, 100 gr Wasser bei Stromdichten von 0,06—1,5 Amp. pro Quadratdecimeter Kathodenoberfläche. G. W.

---

143. ***R. Malagoli.*** *Beitrag zur Theorie der Electrolyse mit Wechselströmen* (Atti dell' Acc. Gioenia (4) 5, 48 pp. 1893; Lum. electrique 47. 1893). — Von der Voraussetzung ausgehend, dass die electrolytische Action der Wechselströme als eine Summe von Einzelwirkungen von Gleichströmen zu betrachten sei, untersucht der Verf. den Vorgang während einer Einzelperiode des Wechselstroms. Leitet man einen solchen Strom von der Periode $2T$ durch ein Voltameter, so ist (wenn s die Oberfläche einer jeden Electrode bezeichnet)

$$s q = \int_0^T J\,dt$$

die Electricitätsmenge, welche während einer Phase in das Voltameter eintritt. Der Grad der Polarisation hängt für ein gleiches Voltameter nur von q ab. Ist nun q_0 die zur vollständigen Polarisation von 1 mm² Electrodenoberfläche erforderliche Electricitätsmenge, τ die dazu nothwendige Zeit, so sind vier Fälle zu unterscheiden.

$$\begin{array}{lll} q < q_0 & \text{oder} & \tau > T \\ q_0 < q < 2q_0 & \text{oder} & T/2 < \tau < T \\ q = 2q_0 & \text{oder} & \tau = T/2 \\ q > 2q_0 & \text{oder} & \tau > T/2. \end{array}$$

In den ersten beiden Fällen wird das Maximum der Polarisation überhaupt nicht erreicht, im dritten wird es zwar erreicht, aber in der folgenden Phase immer wieder vollständig zerstört; es findet also in diesen drei Fällen keine bleibende Electrolyse statt, weil das Voltameter in der ersten Hälfte jeder Phase depolarisirt, in der zweiten im entgegengesetzten Sinne wie vorher polarisirt wird. Die Curve, welche die

E.M.K. der Polarisation darstellt, ist also um 1/4 Periode gegen diejenige des Wechselstroms verschoben. Ist dagegen

$$q > 2 q_0 \quad \text{und} \quad 2 s q_0 = \int_0^{\tau'} J d t,$$

so wechselt von 0 bis τ' die Polarisation und von τ' bis T findet bleibende Electrolyse statt; die Phasenverschiebung τ ergibt sich aus

$$s q_0 = \int_0^{\tau} J d t.$$

Für den einfachsten Fall, nämlich

$$J = A \sin \frac{\pi \tau}{T},$$

ergibt sich

$$\tau' = \frac{T}{\pi} \arccos \left(1 - \frac{2 \pi s q_0}{A T}\right).$$

Die Electricitätsmenge Q_0, welche an der bleibenden Zersetzung betheiligt ist, beträgt

$$Q_0 = A \int_{\tau'}^{T} \sin \frac{\pi \tau}{T} d \tau = \frac{2 A T}{\pi} \left(1 - \frac{s \pi q_0}{A T}\right) = \frac{2 A}{n \pi} \left(1 - \frac{s \pi q_0 n}{A}\right),$$

wo $T = 1 / n$. Ist k das electrochemische Aequivalent des Electrolytes, $\delta = A / s$ die Dichte der Electricität auf den Electroden und Θ die Dauer der Electrolyse in Secunden, so folgt, dass die Menge der electrolytischen Producte $Q = \Theta n Q_0 k$ gegeben ist durch

$$Q = \frac{2 A \Theta k}{\pi} \left(1 - \frac{s \pi q_0 n}{A}\right) = \frac{2 A \Theta k}{\pi} \left(1 - \frac{\pi q_0 n}{\delta}\right).$$

$Q < 0$ bedeutet die Unmöglichkeit des Phänomens, $Q = 0$ das Fehlen bleibender Electrolyse.

Ist also $\delta \leqq \pi q_0 n$, so findet keine Electrolyse statt; bei grösseren Werthen δ' der Stromdichte geschieht die Electrolyse auch für grössere Wechselzahlen n', bis wieder $\delta' = \pi q_0 n'$. Die Grenzwerthe hängen von der Natur der Electrolyten, nicht aber von derjenigen der Electroden ab, wofern diese weder von dem Electrolyten, noch von seinen Zersetzungsproducten angegriffen werden. Die Menge der letzteren bleibt unverändert, solange das Product $s n$ denselben Werth behält; Aenderungen der einzelnen Factoren äussern sich in entgegen-

gesetztem Sinne. Aendert sich das Intensitätsmaximum der Einzelströme, so ändert sich die Menge der Zersetzungsproducte nicht proportional. Proportionale Veränderungen des Intensitätsmaximums der Einzelströme und der Electrodenoberfläche oder der Frequenz bewirken im allgemeinen keine streng proportionalen Variationen der Menge der Zersetzungsproducte. Das Faraday'sche Gesetz gilt nicht für die Electrolyse mit Wechselströmen; derselbe Wechselstrom ruft in mehreren Voltametern mit verschiedenen Electrolyten nur dann äquivalente Zersetzungen hervor, wenn die Electrodenoberflächen derart geregelt sind, dass in allen die gleiche Electricitätsmenge das Polarisationsmaximum erzeugt.

Mit Ausnahme des einen Punktes, dass die Grenzwerthe von δ von der Natur der Electroden unabhängig seien, stimmen die Resultate des Verf. mit den Versuchsergebnissen von Mengarini (Beibl. 15, p. 366. 1891) überein. Der Verf. schliesst:

Damit ein Wechselstrom bleibende Electrolyse bewirke, ist nothwendige und hinreichende Bedingung, dass die während jeder Stromperiode in das Voltameter tretende Electricitätsmenge das Doppelte derjenigen überschreite, welche in dem Voltameter das Maximum der Polarisation erzeugt. Die Menge der Zersetzungsproducte ist der Differenz dieser beiden Electricitätsmengen proportional. B. D.

---

144. ***W. Ostwald.*** *Zur Thermochemie der Ionen* (Ber. d. sächs. Ges. d. Wiss.; Ztschr. f. phys. Chem. **11**, p. 501—514. 1893). — Arrhenius hat die Wärmetönung bei der Vereinigung von Wasserstoff- und Hydroxylionen zu Wasser auf 135 K. berechnet. Berücksichtigt man, dass die Verbrennungswärme eines Grammmolecüls Wasserstoff 684 K. ausmacht, so ergibt sich die Bildungswärme von 1 gr Wasserstoff- und 17 gr Hydroxylionen aus den gasförmigen Elementen zu 549 K. Die Einzelwerthe, welche der Bildung eines bestimmten Ions entsprechen, ergeben sich aus diesen Rechnungen nicht. Die Möglichkeit ihrer Bestimmung ist aber vorhanden, da die Bildung negativer und positiver Ionen zwar gleichzeitig, aber nicht an der gleichen Stelle erfolgen muss. Folgender Weg führte zum Ziel: „Bestimmt man an einer Electrode, an der irgend ein Ion entsteht oder verschwindet, die auftretende

Wärmetönung, so ist diese die Summe zweier Grössen. Einmal wird eine bestimmte Electricitätsmenge von dem Potential der Electrode auf das des Electrolyts gebracht, wobei eine entsprechende Energiemenge aus- oder eintritt; sodann wird eine proportionale Menge von Ionen gebildet oder zerstört, und die zugehörige Bildungswärme addirt oder subtrahirt sich in Bezug auf die vorige. Kennt man nun erstens die Gesammtwärme, und zweitens den Potentialunterschied an der Electrode, so kann man durch Abziehen der electrischen Energie von der Gesammtwärme die Ionisationswärme erhalten."

Beide zur Rechnung erforderlichen Werthe sind experimentell zugänglich. Auf Grund des vorhandenen Materials wurden folgende Ionisirungswärmen berechnet:

	für eine Valenz		für eine Valenz
Kalium	+610 K.	Kobalt	+ 73 K.
Natrium	+563 „	Nickel	+ 68 „
Lithium	+620 „	Zink	+163 „
Strontium	+578 „	Cadmium	+ 81 „
Calcium	+585 „	Kupfer (Cupriionen)	— 88 „
Magnesium	+534 „	„ (Cuproionen)	—170 „
Aluminium	+392 „	Quecksilber	—205 „
Mangan	+240 „	Silber	—262 „
Eisen (Ferroionen)	+100 „	Thallium	+ 10 „
„ (Ferroionen in Ferriionen	—121 „	Blei	— 5 „
		Zinn	+ 10 „

Die Ionisirungswärme des Wasserstoffs stellt sich auf 8 K. Kennt man die Bildungswärme einer Verbindung aus den Elementen und ihre electrische Dissociationswärme, so lässt sich natürlich, wenn die Ionisirungswärme des einen Ions bekannt ist, die des andern unmittelbar finden, so ist z. B. die des Chlors = 401 K., die des Hydroxylions aus Sauerstoff und Wasser = 215 K. gefunden worden.

Schliesslich wird auf den Zusammenhang hingewiesen, in welchem die verschiedenen Betrachtungsweisen der Volta'schen Kette, nämlich die ältere thermodynamische von Gibbs und v. Helmholtz, die auf die einzelnen Potentialunterschiede vermöge der Helmholtz'schen Theorie der electrischen Doppelschichten zurückgehende und die osmotische Theorie von Nernst zu einander stehen. Das nahezu hundertjährige Problem der Volta'schen Kette kann im wesentlichen als gelöst angesehen werden. M. L. B.

145—148. ***G. Haeussermann.*** *Ueber die electrolytische Reduction des Nitrobenzols* (Chemiker-Zeitung **17**, p. 129, 209. 1893). — ***K. Elbs.*** *Ueber electrolytische Reductionsprocesse* (Ibid., p. 209—210). — ***L. Gattermann und C. Koppert.*** *Ueber die electrolytische Reduction des Nitrobenzols zu p-Amidophenol* (Ibid., p. 210). — ***A. Noyes und A. Clement.*** *Ueber die electrolytische Reduction des Nitrobenzols in Schwefelsäurelösung* (Ber. d. Deutsch. Chem. Ges. **26**, p. 990—992. 1893). — Diese Abhandlungen sind wesentlich chemischen Inhaltes; sie behandeln die Reduction des Nitrobenzols durch Electrolyse desselben unter Zumischung von Schwefelsäure bez. Alkohol. Die Processe sind also nicht rein electrolytisch. G. W.

---

149. ***N. A. Bunge.*** *Zur Electrolyse der Halogen- und Nitro-Derivate organischer Säuren* (Chem. Ctrbl. **1**, p. 970. 1893). — Quecksilber und Quecksilberoxyd wurden in einer Lösung von Na_2CO_3 aufgeschichtet, welche durch Pergamentpapier von darüber befindlicher Lösung von mono- oder trichloressigsaurem Kali getrennt war. Es entwich nur CO_2, aus der Säurelösung Cl und eine Spur CO. Aehnlich verhalten sich die Kalisalze von Orthochlor- und Metanitrobenzoesäure. Wird der Wasserstoff nicht oxydirt, so reducirt er die Nitrosäure. G. W.

---

150. ***J. Walker.*** *Die Electrolyse von Natriumorthoäthylcamphorat* (Journ. Chem. Soc. **63** u. **64**, p. 495—510. 1893). — Der Inhalt ist wesentlich chemisch. Es bilden sich zwei neue Säuren, Campholytische Säure $C_9H_{12}O_2$ und Camphothetische Säure $C_{16}H_{28}(COOH)_2$. G. W.

---

151. ***W. Ostwald.*** *Die Dissociation des Wassers* [Ber. d. sächs. Ges. d. Wissensch.] (Ztschr. f. phys. Chem. **11**, p. 521—528. 1893). — Als niedrigsten Werth der Leitfähigkeit von Wasser, das auf das sorgfältigste gereinigt war, erhielt Kohlrausch $0{,}25.10^{-10}$ bei 18°. Nimmt man diesen Werth oder $0{,}28.10^{-10}$ bei 25° als richtig an, so kann man daraus den Dissociationsgrad des Wassers berechnen. Ein Liter Wasser zwischen Electroden von 1 cm Abstand, besitzt demnach die Leitfähigkeit 0,00028. Würden je ein Grammäquivalent Wasserstoff- und Hydroxylionen in diesem Wasser vorhanden sein, so

würde seine Leitfähigkeit gleich 325 + 170 = 495 Einheiten betragen; also ist die Concentration der Ionen des Wassers

$$\frac{0{,}00028}{495} = 0{,}6 \,.\, 10^{-6}$$

normal, d. h. in ungefähr zwei Millionen Liter Wasser sind 1 gr Wasserstoff- und 17 gr Hydroxylionen enthalten. Diese Concentration stellt natürlich einen oberen Werth dar; der wirkliche kann kleiner oder höchstens dem berechneten gleich sein.

Sodann ergibt sich aus der Theorie der Gasketten auf Grundlage der Theorien des osmotischen Druckes und der electrolytischen Dissociation ein anderer unabhängiger Weg zur Bestimmung der Dissociation des Wassers. Die in Betracht kommende Gaskette besteht aus zwei mit gasförmigen Wasserstoff gesättigten Electroden, von denen die eine in eine Säure-, die andere in eine Alkalilösung taucht. Die Ursache der electromotorischen Kraft dieser Kette, die nicht etwa wie häufig angenommen, in der Verbindung von Säure und Alkali liegt, lässt sich unmittelbar aus der Formel

$$\pi = \frac{RT}{\varepsilon_0} ln \frac{p''}{p'}$$

ersehen. p'' stelle den osmotischen Druck der Wasserstoffionen in der Säurelösung, p' den in der Alkalilösung dar. Nennt man weiter p die gleichen osmotischen Drucke der Wasserstoff- und Hydroxylionen in reinem Wasser, p' und p'_1 die entsprechenden verschiedenen Werthe in der Basislösung, p'' und p''_1 die in der Säurelösung, so gilt nach den Gesetzen des chemischen Gleichgewichts die Beziehung

$$p^2 = p' . p'_1 = p'' . p''_1 .$$

Von diesen Grössen ist p'_1 der Druck der Hydroxylionen in der Alkalilösung und p'' der Druck der Wasserstoffionen in der Säurelösung bekannt oder kann aus der electrischen Leitfähigkeit berechnet werden. Macht man $p'_1 = p''$, d. h. nimmt Lösungen von gleichem Dissociationsgrad, dann wird auch $p' = p''_1$; dieser Werth ergibt sich aber aus obiger Formel

$$\pi = \frac{RT}{\varepsilon_0} ln \frac{p''}{p'},$$

da π gemessen werden kann. π vorläufig zu 0,7 Volt gesetzt (genauere Bestimmungen sind im Gange), gibt

$$\frac{p'}{p''} = 8{,}5 \,.\, 10^{-13}.$$

Setzt man die Concentration der Wasserstoffionen p'' in der benutzten Säurelösung gleich eins, so ist also die der Wasserstoffionen in der Basislösung $p' = 8{,}5 \,.\, 10^{-13}$. Diese ist aber gleich der der Hydroxylionen in der Säurelösung p''_1 und da ferner $p'' . p''_1 = p^2$ ist, so folgt

$$p = 0{,}9 \,.\, 10^{-6}.$$

π zu 0,75 Volt gesetzt, ergibt

$$p = 0{,}23 \,.\, 10^{-6}.$$

Endlich wird auf die Analogie der vorstehend geschilderten mit der Becquerel'schen Kette hingewiesen. In letzterer tritt nur an Stelle des Wasserstoffs der in der Luft vorhandene Sauerstoff. Der Theorie nach müssen beide Ketten gleiche electromotorische Kraft haben. In der That liegen auch die für die Becquerel'sche Kette gefundenen Werthe etwas über 0,7 Volt. M. L. B.

---

152. ***S. T. Moreland.*** *Wirkung eines Electricitätsstromes in einem kreisförmigen Conductor auf einen Magnetpol in seiner Mitte* (Amer. Journ. of Science (3) **45**, p. 392—393. 1893). — Eine wiederholte Berechnung dieser Aufgabe, indem dem Strom zwei halbkugelförmige magnetische Scheiben substituirt werden. G. W.

---

153. ***A. Verner.*** *Versuch einer Erklärung der magnetischen Drehung der Polarisationsebene nach den Versuchen von Reusch* (Journ. de Phys. (3) **2**, p 221—223. 1893). — Aus der Thatsache, dass ein Satz Krystallplatten, deren Hauptschnitte gegeneinander immer um gleiche Winkel gedreht sind, die Polarisationsebene dreht, folgert der Verf., dass ein doppeltbrechender, um eine senkrecht zur optischen Axe liegende Axe rotirender Körper die Polarisationsebene eines in der Richtung der Rotationsaxe hindurchgehenden Lichtstrahles ablenkt, indem die Lage der der ersten Platte folgenden sich während des Durchganges des Lichtes durch die erste je um einen bestimmten Winkel dreht u. s. w.

Der Verf. nimmt an, dass der magnetische Druck eines Segmentes der Kraftlinie nur nach einem bestimmten Azimuth stattfindet, welches zum Segment der Linie senkrecht steht. Die diesen Druck und das betrachtete Segment enthaltenden Ebenen rotiren um das Segment der Linie als Axe

mit einer Geschwindigkeit, welche der Intensität des Magnetfeldes am gegebenen Punkt proportional ist.

Dies entspricht den Vorstellungen Faraday's, dass eine Kraftlinie einer Anzahl Partikel analog ist, welche um die einzelnen Segmente der Kraftlinie als Axe mit einer der Intensität des Magnetfeldes proportionalen Geschwindigkeit rotiren. Diese Rotation bedingt einen tangentialen, ebenfalls rotirenden Druck, wie in der Hypothese des Verf. Der doppeltbrechende Körper wird z. B. durch Schwefelkohlenstoff im Magnetfeld dargestellt, durch welchen Kraftlinien hindurchgehen. Der Druck bedingt die Doppelbrechung; der Hauptschnitt fällt mit der Ebene des magnetischen Druckes zusammen und beide rotiren miteinander. Die Substanz zeigt also die magnetische Drehung der Polarisationsebene. Je nach der Natur des Stoffes kann der Druck einen positiven oder negativen doppelt brechenden und somit auch rechts- oder linksdrehenden Körper erzeugen.
G. W.

---

154. ***Grimsehl.*** *Die magnetischen Kraftlinien und ihre schulgemässe Behandlung zur Erklärung der Inductionsströme* (4°. 23 pp. Programm der Realschule Cuxhaven 1893). — Der Inhalt ist wesentlich pädagogischer Natur. Die Vertheilung des Magnetismus bez. der Gang der Kraftlinien über einem oder mehreren Magnetpolen wird mittels einer kleinen Magnetnadel oder Eisenfeilen verfolgt, sodann werden auch die Induction, der Siemens'sche Anker, die Bildung der Wechselströme, der Gramme'sche Ring, die Wirkungsweise der Transformatoren u. s. w. behandelt. G. W.

---

155. ***Heinrich Evers.*** *Ueber neuere magnetische Forschungen* (4°. 24 pp. Wissenschaftliche Beilage zum Programm des Realgymnasium zu St. Petri und Pauli in Danzig, Ostern 1892). — Eine Uebersicht, in der namentlich die Kraftlinien und die damit zusammenhängenden, jetzt vielfach in der Praxis angewendeten, wesentlich aus England stammenden Vorstellungen über magnetische Strömungen u. s. w. behandelt werden.
G. W.

---

156. ***Glazebrook.*** *Bericht über die Construction und Vorbereitung von Normalmaassen für electrische Messungen* (Rep. Brit. Assoc. Edinburgh 1892, p. 132—138). — Ein Bericht über

den Werth von Widerstandseinheiten verschiedener Herkunft in Ohms nebst einem Anhang über die Werthe des Ohm nach verschiedenen Bestimmungen, wobei die des Referenten ignorirt worden sind, das electrochemische Element des Silbers und das Clark-Element. G. W.

---

157. *C. E. Guillaume. Neuere Ansichten über die Theorie der electrischen Grössen* (Bull. Soc. intern. des électriciens. **10**, p. 185—188. 1893). — Eine gedrängte Wiedergabe der von Ostwald, W. Williams und Rücker vertretenen Ansichten über die Dimensionen physikalischer, besonders electrischer und magnetischer Grössen. A. F.

---

158. *G. O. Squier. Electrochemische Wirkungen der Magnetisirung* (Lum. él. 48, p. 588—592. 1893). — Kleine Ketten mit Eisenelectroden aus derselben Eisenstange werden mit verschiedenen Flüssigkeiten hergestellt und ihre E.M.K. wird durch eine von dem Schliessungskreis einer Daniell'schen Kette entnommene Potentialdifferenz compensirt, was an einem Galvanometer abgelesen wird.

Das Magnetfeld wird durch einen starken Electromagnet mit Polschuhen erzeugt und durch Drehung einer Inductionsspirale zwischen seinen Polen um 180° gemessen.

In einer Kette aus einer sehr spitzen, in der Richtung der Kraftlinien liegenden, und einer 1 cm davon abstehenden, bis auf die Mitte mit Siegellack bedeckten kreisförmigen Electrode in sehr verdünnter Salpetersäure entsteht, bei der Erregung des Magnetfeldes ein plötzlicher Strom von der Spitze zur Platte durch die Lösung, dann ein umgekehrter Strom. Wird die Spitze abgeschnitten, sodass sich ihre Fläche der unbedeckten Mitte der Platte an Grösse nähert, so wird der Strom schwächer. Eine Eisenkugel an Stelle der Platte wirkt ebenso. Diese Resultate sind auch von Rowland und Bell erhalten.

Wird die Flüssigkeit mit Gelatine versetzt (10 gr Wasser, 1 gr Gelatine, 0,533 gr Salpetersäure vom specifischen Gewicht 1,415), so bleibt die Stromrichtung lange die gleiche.

Unter dem Einfluss des Erdmagnetismus entsteht in der gelatinösen Lösung ein Strom von der Spitze zur Platte in der

äusseren Leitung; derselbe nimmt ab, kehrt sich etwa in einer Stunde um, wächst, nimmt dann ab, kehrt sich nach einer weiteren halben Stunde wieder um und bleibt dann constant.

In einem Magnetfeld von etwa 15650 H geht in derselben Lösung der Strom in der gleichen Richtung, wird Null, der Strom kehrt sich um und wächst etwa auf das doppelte des anfänglichen Stromes. Die gebildeten Eisensalze sammeln sich symmetrisch um die Spitze. Wird dann die Stärke des Magnetfeldes plötzlich vermindert, so geht die Nadel schnell, aber nicht plötzlich auf Null zurück. Die Wirkung der Magnetisirung ist also die, dass die stärker magnetisirte Electrode positiv wird; indess wird die Wirkung durch Bildung von Eisensalzen umgekehrt. Diese Bildung an der Electrode wird durch Gelatine verzögert und so auch die Umkehrung.

Feine Staubtheilchen und abwechselnd braune und helle Schichten von Eisensalz in der Lösung lagerten sich um die Spitzenelectrode in Form einer äquipotentiellen Linie. Beim Oeffnen des magnetisirenden Stromes fielen die Salze zu Boden. Auch rotirten die Staubtheilchen um die Spitze je nach der Richtung der Magnetisirung in der einen oder anderen Richtung. Um einen einzelnen in der Lösung in der Richtung der Magnetkraftlinien eingesenkten Eisenstab von 5 mm Durchmesser erfolgen an beiden Enden die Rotationen in entgegengesetzter Richtung; Keine Rotation zeigt sich in der Mitte (ähnlich wie bei Wartmann).

Mit verdünnter Schwefelsäure (10 gr Wasser, 1 gr Gelatine, 1,062 gr H_2SO_4 vom specifischen Gewicht 1,826), Chlorwasserstoffsäure, Essigsäure, Ueberchlorsäure, welche mit Eisen Wasserstoff entwickeln, sind die Wirkungen viel schwächer. Setzt man hierbei zu der verdünnten Schwefelsäure Wasserstoffsuperoxyd, so wird der Ausschlag des Galvanometers grösser.

Die E.M.K. wächst langsam, so lange das Magnetfeld schwächer als 3500 H ist, zwischen 3500—8000 H wächst sie schneller und bleibt dann bis 10000 H constant. Mit Salpetersäure ist sie grösser als 0,036 V, mit Schwefelsäure nur 0,0033 bis 0,0078 V.

Wurde die Kette mit Salpetersäure in einem Felde von 11000 H in je zwei Minuten eine Minute lang belassen, so

war die Ablenkung gering und wurde nach 5 Minuten Null; worauf infolge der Wirkungen der Eisensalze eine langsam wachsende entgegengesetzte Ablenkung folgte. G. W.

---

159. ***M. Jüllig.*** *Ueber eine electromagnetische Rotationserscheinung* (Electrot. Ztschr. 14, p. 346—347. 1893). — Eine kupferne, an einem Faden zwischen den Polen eines durch starke Wechselströme erregten Magnetes aufgehängte Hohlkugel rotirt, ausser, wenn der Kugelmittelpunkt in die Ebene fällt, welche die die Pole verbindende Gerade halbirt, auf ihr senkrecht steht und den Magnet in zwei gleiche Hälften theilt, oder wenn er in die durch die Mitten der Magnetpole gelegte Verticalebene fällt. Am besten gelingt der Versuch, wenn der Kugelmittelpunkt sich in der durch die Verbindungslinie der Mittelpunkte der Pole gelegten Horizontalebene befindet. Die Ursache sind die in der Kugel inducirten Ströme. G. W.

---

160. ***O. Heaviside.*** *Electromagnetische Theorie. 39—48* (Electrician 30, p. 59—61, 149—151, 239—241. 1892; p. 269—270, 351—353, 473—474, 535—536, 593—594, 649—650, 707—709. 1893). — In den ersten beiden Aufsätzen führt der Verf. seine Darstellung der Vectoranalysis zu Ende, wobei er namentlich die Vorzüge dieser Darstellung gegenüber der Quaternionentheorie für die Zwecke der mathematischen Physik hervorhebt. Während in der Quaternionentheorie ein Vector bald als solcher, bald als Versor in die Gleichungen eintritt, ist dies hier vermieden. Das System des Verf. tritt der Cartesius'schen Darstellung räumlicher Vorgänge nicht gegensätzlich gegenüber, sondern beweckt nur eine abgekürzte Fassung und übersichtlichere Wiedergabe der Gleichungen in einheitlicher Form.

Die weiter folgenden Abhandlungen besprechen die Fortpflanzung electromagnetischer Wellen. Von mathematischen Entwickelungen ist dabei fast ganz abgesehen, das Hauptgewicht wird auf die qualitative Verfolgung der Erscheinungen gelegt. Zunächst wird die Fortpflanzung electromagnetischer Wellen im Dielectricum besprochen. Der Betrachtung liegt hier im wesentlichen nur die als gegeben angesehene Beziehung zwischen

Fortpflanzungsgeschwindigkeit, Inductivität und Permittivität des Mediums zu Grunde. Der Verf. wird dabei zu manchen unerwarteten Folgerungen geführt. Betrachtet man z. B. eine im Dielectricum abgegrenzte Kugel als den Sitz einer gleichförmigen Vertheilung eingeprägter electrischer Kräfte, die in einem gegebenen Augenblicke in Wirksamkeit treten, so entstehen in diesem Augenblicke zwei Wellen an der Kugeloberfläche, die mit der Lichtgeschwindigkeit nach aussen, bez. nach innen hin fortschreiten. Ganze Wellenzüge erhält man, wenn die eingeprägten Kräfte der Zeit nach veränderlich sind. In Abhandlung 42 weist der Verf. darauf hin, dass bei geeigneter Wahl der Schwingungsdauer für diese periodisch veränderlichen eingeprägten Kräfte gar keine Wirkung nach aussen erfolgt. Man erhält vielmehr stehende Schwingungen, die ausschliesslich auf das Innere der Kugel beschränkt sind.

Von Abhandlung 43 an behandelt der Verf. die Störungen der electromagnetischen Wellen, die durch einen in das vorige Medium eingesenkten fremden Körper hervorgerufen werden. Ist dieser auch ein Dielectricum, das sich nur durch die Grössen der electrischen und magnetischen Constanten von dem vorigen unterscheidet, so findet beim Auftreffen der Welle eine theilweise Reflexion statt. Hierbei stellt der Verf. einen Vergleich zwischen der electromagnetischen und der elastischen Lichttheorie an und findet, dass die erste mit weniger Hypothesen auskomme, als die letzte und daher schon aus diesem Grunde den Vorzug verdiene.

Hieran knüpft sich dann weiter die Behandlung der Reflexion von Wellen an vollkommenen Leitern. In das Innere eines vollkommenen Leiters (dessen electrischer Leitungswiderstand gleich Null ist) kann bei veränderlichen Zuständen überhaupt keine electrische Strömung eindringen. — Stellt man aus einem solchen hypothetischen Materiale eine Hohlkugel her, in deren Innenraum electromagnetische Wellen erregt waren, so müssen diese stets in der Kugel bleiben und sie können unter den vorausgesetzten Umständen auch nicht allmählich erlöschen. Durch die wiederholten Reflexionen stellt sich schliesslich ein Zustand ein, wobei sich die Wellen in ähnlicher Weise bewegen, wie die Molecüle eines Gases nach der kinetischen Gastheorie. Hieran knüpft sich eine interessante

Untersuchung über den durch die Strahlung verursachten Druck, im Anschluss an Arbeiten von Boltzmann und Galitzin.

Schwieriger zu verfolgen sind die Erscheinungen, wenn ein gewöhnlicher electrischer Leiter in das Feld gebracht wird. Der Verf. beschreibt diese Erscheinungen in ihrem Umrisse. In der 46. Abhandlung schaltet er eine Darlegung ein über den Zusammenhang, in dem die magnetischen Grössen (z. B. bei Eisen) zu einanderstehen, wobei namentlich auf die innere Magnetisirung (intrinsic magnetisation) hingewiesen wird, die von der magnetischen Kraft des Feldes unabhängig ist (wenigstens zunächst und in erster Annäherung), dabei aber zur Induction beiträgt. Auch über das herrschende „irrationelle" Maasssystem, das den Factor 4π in so viele Formeln bringt, äussert er sich wiederholt absprechend.

Um die Vorgänge zu verfolgen, die in einem Medium entstehen, das gleichzeitig als Dielectricum und als Leiter wirkt, setzt der Verf. eine künstliche Zusammensetzung des Mediums aus einzelnen parallelen leitenden Platten und dazwischen eingeschichtetem dielectrischen Stoffe voraus. — Auch Körper, die rein fingirte magnetische Leitfähigkeiten besitzen, werden dabei zur Betrachtung herangezogen.

Der verfügbare Raum gestattet nicht, näher auf alle Einzelheiten dieser inhaltreichen Abhandlungen einzugehen. A. F.

---

161. ***Charles R. Cross und Arthur N. Mansfield.*** *Untersuchung der Excursion des Diaphragmas eines Telephonempfängers* (Proceed. Amer. Acad. 24. Mai 1892, p. 93—102). — Das empfangende Telephon enthielt als polarisirenden Magnet einen mit 2750 Drahtwindungen umwundenen, 3—4 Zoll dicken und 8 Zoll langen Eisenstab, der mittels einer Schraube hin und her bewegt werden konnte und $^3/_{64}$ Zoll von dem Diaphragma abstand. Um das Ende des Magnetkernes wurde eine Spirale gewunden, der alternirende, durch diese Spirale geleitete Strom von der secundären Spirale eines Transformators entnommen und durch ein Dynamometer gemessen. Seine geringste Stärke betrug 5 Milliamp., während sonst 2 Milliamp. schon relativ bedeutend sind. Daher sind die Excursionen sehr gross. Die abwechselnde Beleuchtung

wurde durch den Unterbrechungsfunken eines Stimmgabelunterbrechers beim Herausheben eines Stiftes aus Quecksilber geliefert (120 Funken in der Secunde, was mit der Zahl der Unterbrechungen des gemessenen Stromes des Transformators übereinstimmt.

Im allgemeinen wächst die Weite der Elongationen der Membran weniger schnell als der das Telephon erregende Strom. Mit wachsender Stärke des magnetisirenden Stromes nimmt die Amplitude schnell bis zu einem Maximum zu und dann wieder ab. Das Maximum liegt unter der Sättigung des Magnetes.

Die Curven sind im allgemeinen Parabeln von der Formel $y^2 = m x^n$, wo y die Stromstärke, x die Elongation, $n > 2$ und m und n für die verschiedenen Curven verschieden sind.

G. W.

---

162 u. 163. *Vorläufiges Programm für den internationalen Electrikercongress in Chicago* (Electrot. Ztschr. **14**, p. 233—235. 1893; Lum. électr. **47**, p. 434—439. 1893; Bull. soc. internat. des Électr. **10**, p. 99—102. 1893). — *Discussion hierüber* (Bull. soc. intern. des électr. **10**, p. 127—144. 1893). — An den zuerst aufgeführten Stellen findet man eine Wiedergabe der von dem American Inst. of electr. Eng. für den Chicagoer Congress aufgestellten Vorschläge. Es würde zu weit führen, hier auf alle im Einzelnen einzugehen; es sei daher nur auf folgende hingewiesen. Für die magnetomotorische Kraft soll eine neue Einheit eingeführt werden, die den Namen „Gilbert“ erhalten und gleich 0,1 C.G.S. oder $1/4\pi$ Ampèrewindungen sein soll. Ein „Weber“ soll ein magnetisches Feld von 10^8 Kraftlinien und ein „Gauss“ = 1 Weber: 1 qcm die magnetische Feldintensität von 10^8 Kraftlinien pro Quadratcentimeter bedeuten. Für die Einheit des Selbstinductionscoefficienten wird die Bezeichnung „Henry“ vorgeschlagen, sodass 1 Henry = 10^9 C.G.S. = 1 Erdquadrant. Durch Umkehrung des „Ohm“ erhält man das „Mho“, worunter die praktische Einheit der electrischen Leitungsfähigkeit = 10^{-9} C.G.S. zu verstehen ist. Ein „Lux“ soll die von der Violle'schen Lichteinheit in 1 m Entfernung hervorgebrachte Beleuchtungsstärke bedeuten. Ausserdem werden Definitionen für „eingeprägte E.M.K.“, „Inductivität“, „Reluctivität“ u. s. w. vorgeschlagen.

In der letzten Abhandlung ist eine Besprechung dieser Vorschläge in der Soc. intern. des électr. in Paris wiedergegeben, an der sich die Herren E. Hospitalier, A. Blondel und Guillaume betheiligten. Darin wird besonders gegen die Einführung der neuen magnetischen Maasse, die eine ganz unbequeme Grösse haben, Stellung genommen; ebenso gegen die Bezeichnungen „Inductanz", „eingeprägte E.M.K." u. s. w. Für das Photometriren von Bogenlampen empfiehlt A. Blondel eine neue praktische Lichteinheit, die durch das Licht einer Bogenlampe selbst erhalten wird. Die Lichtemission der hellsten Stelle des Kraters der positiven Kohle ist, wie er fand, unveränderlich, d. h. unabhängig von der Kohlensorte und anderen Umständen. Man kann daher eine Maasseinheit daraus ableiten, die den Vorzug hat, sich zum Vergleiche mit der Lichtintensität der Bogenlampen viel besser zu eignen als andere Einheiten, wie die der Hefner-Lampe, die eine ganz andere Zusammensetzung hat. A. F.

---

164. *Vorschläge zu gesetzlichen Bestimmungen über electrische Maasseinheiten*, entworfen durch das Curatorium der Phys. techn. Reichsanstalt (Electrot. Ztschr. 14, p. 245—248. 1893). — In Uebereinstimmung mit dem vom Board of trade ausgearbeiteten Gesetzentwurfe schlägt die Reichsanstalt Aenderungen in der Definition der praktischen electrischen Maasseinheiten vor, die auch gesetzlich festgestellt werden sollen. Hiernach ist 1 Ohm der Widerstand einer Quecksilbersäule von 0° C. und 106,3 cm Länge, deren Masse bei überall gleichem Querschnitt 14,452 gr beträgt. Hinzugefügt wird, dass die letzte Annahme der Festsetzung von 1 qmm Querschnitt als gleichwerthig erachtet werden darf und die Abweichung von der Festsetzung in dieser Form wird dadurch begründet, dass sich 1 qmm nicht genau genug direct ausmessen lasse, sodass ohnehin zum Auswägen geschritten werden müsse. — Ein unveränderlicher Strom hat die Stärke von 1 Amp., wenn er (unter den günstigsten Bedingungen) 0,001118 gr Silber in der Secunde abscheidet. Als Stromstärke eines Wechselstromes gilt die Quadratwurzel aus dem Mittelwerthe der Quadrate der normalen Stromstärke. A. F.

Pädagogik. Praktisches.

165. ***K. Kost.*** *Der logische Zusammenhang in der Physik* (20 pp. Jahresber. d. Grossherz. Gymn. zu Büdingen, Ostern 1893). — Die Arbeit ist veranlasst durch die logischen Untersuchungen von Wundt. Sie beschränkt sich auf den Inhalt der Physik, der Gegenstand des Schulunterrichtes geworden ist und sucht den logischen Zusammenhang aus pädagogischem Interesse festzustellen. Nach einer Einleitung werden behandelt: Analyse der Erscheinungen, Synthese der Erscheinungen, Vermuthungen und Hypothesen, Induction der Gesetze, Deduction der Gesetze, Deduction der Erscheinungen. E. W.

166. ***G. Finzi.*** *Das Quarz im wissenschaftlichen Laboratorium* (Ctrlztg. f. Opt. u. Mech. **13**, p. 165—166. 1892). — Eine genaue Beschreibung der Herstellung von Quarzfäden. E. W.

167. ***L. Mach.*** *Ueber die Darstellung von Rotationsflächen zweiten Grades auf der Drehbank* (Ztschr. f. Instrumentenk. **13**, p. 82 - 87. 1893). — Man denke sich durch den Scheitel etwa eines Rotationsparaboloides einen Schnitt gelegt, der gegen die Axe geneigt ist. Dieser Schnitt wird eine Ellipse sein; lässt man dieselbe Ellipse um die Axe rotiren, so erzeugt sie das Paraboloid, bez. ein Stück desselben. Mach gibt nun eine nach Art seines Ellipsenzirkels gebildete Vorrichtung an, welche gestattet, die Spitze eines Stichels in der fraglichen Ellipse herumzuführen. Richtet man die Ellipse so ein, dass ihr Scheitel in die Axe einer Drehbank fällt, so wird das vom Stichel bearbeitete Werkstück die von der rotirenden Ellipse erzeugte Fläche bilden, d. h. es wird die Form eines Paraboloides annehmen. Wird die Führungsellipse entsprechend abgeändert, so erhält man Hyperboloide oder Ellipsoide; will man genaue Kugeln drehen, so wird directe Führung des Stichels im Kreise vorzuziehen sein. Der Verf. gibt an, wie die Führungen einzurichten sind, insbesondere auch wenn man Hohlkörper drehen will, und glaubt, dass man möglicherweise auf diese Art Gläser von beliebig grossem Krümmungs-

radius direct aus dem Radius werde schleifen und poliren können. Bde.

---

168. ***F. Göpel.*** *Ueber einige Versuche, betreffend die Widerstandsfähigkeit des Aluminiums gegen Wasser* [Mittheil. aus d. II. Abth. der Physikal.-Techn. Reichsanstalt] (Ztschr. f. Instrumentenk. **12**, p. 419—422. 1892). — Das Aluminium wird nach den vorliegenden Untersuchungen von Wasser ziemlich stark angegriffen und zwar am meisten von erwärmtem Leitungswasser, während es kaltem destillirten Wasser viel besser widersteht. Es bildet sich dabei Thonerde, sodass eine beträchtliche Gewichtszunahme eintritt. Die aus den Poren des Aluminiums austretende Luft wird durch Wasser ersetzt, welches das Aluminium im Innern in gleicher Weise corrodirt. An der Oberfläche bilden sich bei diesem Vorgang weisse Wucherungen, die eine rauhe Fläche hinterlassen. Die Aluminiumindustrie-Actiengesellschaft schreibt diesen Umstand der galvanischen Einwirkung des mechanisch beigemengten Eisens zu, doch scheint dies nach den vorliegenden Versuchen nicht der Fall zu sein. Die Anwendung des Aluminiums zu Flüssigkeitsmaassen erscheint daher nicht unbedenklich, während dasselbe Witterungseinflüssen ganz gut widersteht. W. J.

---

169. ***Nic. Teclu.*** *Zur Frage des Laboratoriumbrenners* (Journ. f. prakt. Chem. **47**, p. 535. 1893). — Bei dem hier beschriebenen Brenner wird sowohl die Regulirung der Leuchtgaszufuhr, als auch die der Luftzufuhr ermöglicht und kann man es einrichten, dass bei jeder beliebigen Flammengrösse der entsprechend grösste Hitzeeffect erzielt wird. W. Th.

---

170. ***H. Fourtier.*** *Pulverisiren von Metallen* (La Nature **21**, 1. Sem., p. 349—350. 1893). — Verf. beschreibt ein von Michel und Serrin umgearbeitetes Verfahren, weiche und ductile Metalle in feinkörnige Form zu bringen. Das geschmolzene Metall wird aus dem Tigel auf einen Treilherd von geringer Tiefe gegossen und hier unter fortwährendem Rühren erkalten gelassen, wobei die Masse allmählich zu kleinen Krystallen erstarrt. Wird das letzte flüssige Metall im richtigem Zeitpunkt abgelassen, so kann man den Restbestand zu einem groben

krystallinischen Pulver zerschlagen, das nach völligem Erkalten infolge seiner eigenthümlichen Beschaffenheit leicht noch weiter zerkleinert werden kann. Die Methode führt sehr rasch zum Ziel und ist für alle Metalle anwendbar. Leicht oxydirbare Metalle werden hierzu mit einer Schicht Kohlepulver bedeckt, welches die Operation noch erleichtert und nachträglich leicht mechanisch entfernt werden kann.

Auf die Weise granulirtes und leicht angeätztes Zink liefert mit Quecksilber ein plastisches Amalgam, welches vorzüglich geeignet ist zu Electroden für galvanische Elemente geformt zu werden.

Zur Fabrication von Accumulatoren granulirt Michel eine Legirung von 4 Zink auf 100 Blei und extrahirt das Zink aus dem Pulver mit Schwefelsäure. Das Blei bleibt in Form einer schwammigen Masse zurück, die sich leicht zu beliebigen Platten pressen lässt. v. Mbg.

---

171. *Härten von Stahl* (Revue scientifique **51**, p. 543. 1893). — Dass der Stahl vor dem Eintauchen in das Wasser die richtige Temperatur hat, erkennt man daran, dass er beim Abkühlen von höheren Temperaturen, durch ein bestimmtes farbiges Glas betrachtet, eben unsichtbar wird. E. W.

---

172. ***J. Fiumi.*** *Ueber einige Apparate für Unterrichtszwecke* (Chem. Ctrlbl. **2** (1), p. 21—22. 1892). — 1. Zum *qualitativen Nachweis von Kohlensäure* bringt man das betr. Carbonat in eine starkwandige Eprouvette. Dieselbe wird mit einem doppelt durchbohrten Stopfen verschlossen, der einerseits ein Kupferrohr zur Aufnahme und zum Zufliessenlassen der Säure, andererseits ein Gasableitungsrohr trägt. An letzteres ist direct ein mit Kalkwasser zu beschickendes kleines Probirrohr angeschmolzen.

2. Um die *Temperaturveränderungen bei physikalischer und chemischer Lösung* zu demonstriren, bringt man Substanz und Lösungsmittel in einen verschlossenen mit Wassermanometer versehenen Gefässe zusammen.

(Zu beiden Apparaten sind erläuternde Abbildungen beigegeben.) v. Mbg.

---

173. ***Alex. J. Reid.*** *Ueber einen praktisch verwendbaren Stopfen zum schnellen Abmessen von Flüssigkeiten in Maassgefässen* (Chem. News 67, p. 159. 1893). — Die hier beschriebene Einrichtung ermöglicht die erforderlichen Quantitäten von Flüssigkeiten schnell und sicher ohne Mühe abzumessen.
W. Th.

Bücher.

174. ***Park Benjamin.*** *Modern Mechanism exhibiting the latest progress in machines, motors and the transmission of power* (916 pp. London, Macmillan & Co., 1892). — Das vorliegende Werk enthält eine sehr umfassende Beschreibung der Erzeugnisse der modernen Industrie, besonders der amerikanischen. In alphabetischer Folge sind die einzelnen Gegenstände aufgeführt, die besonderes Interesse für den Techniker und Physiker haben. Eine grosse Zahl sehr gelungener Abbildungen fördert wesentlich das Verständniss des Vorgetragenen, welches sich auf die Construction und Verwendung von Dampfmaschinen, Dynamomaschinen, Electromotoren, hydraulischen Motoren, Werkzeugmaschinen aller Art, Elevatoren, Krahne, Schreibmaschinen, Signalwesen u. s. w. bezieht.
J. M.

---

175. ***G. E. Bonney.*** *Electrical Experiments; a manual of instructive amusement* (kl. 8°. 262 pp. 144 Fig. im Text. London, Whittaker & Co., 1893). — Ein recht reichhaltiges, namentlich zur Unterhaltung und zugleich Belehrung der reiferen Jugend bestimmtes Werk.
G. W.

---

176. ***E. Gerard.*** *Leçons sur l'électricité* (t. 1, 644 pp., t. 2, 632 pp. 3. ed. Paris, Gauthier-Villars, 1893). — Das Buch ist aus Vorlesungen an dem mit der Universität Lüttich verbundenen electrotechnischen Institut Montefiore hervorgegangen und gibt eine erschöpfende Darstellung des ganzen Gebietes der Electrotechnik nach ihrem neuesten Stande. Die erste Hälfte des ersten Bandes behandelt die physikalischen Theorien der Electricität und des Magnetismus, wobei auch solche Erscheinungen besprochen werden, die, wie z. B. das

Hall'sche Phänomen, zunächst noch keine Anwendungen in der Technik gefunden haben. Die andere Hälfte ist den Dynamomaschinen und Transformatoren gewidmet. Der zweite Band handelt von den electrischen Leitungen, den Electromotoren, der electrischen Kraftübertragung, der Telegraphie und Telephonie, der electrischen Beleuchtung mit Einschluss der Photometrie des electrischen Lichtes und den Anwendungen des electrischen Stromes in der Metallurgie.

Bei den theoretischen Betrachtungen werden von mathematischen Vorkenntnissen nur die Elemente der höheren Analysis vorausgesetzt. — Zur Erläuterung sind mehrfach Zahlenbeispiele, z. B. für die vollständige Berechnung einer Dynamomaschine, die auf Grund gegebener Daten neu construirt werden soll, für die Einrichtung einer Kraftübertragung u. s. w. durchgeführt worden.

Das Buch gehört jedenfalls zu den besten seiner Art und kann lebhaft empfohlen werden. A. F.

---

177. ***C. E. Guillaume.*** *Unités et étalons* (190 pp. Paris, Gauthier-Villars, 1893). — Das Buch gibt zunächst eine Uebersicht über die im Gebrauche stehenden und die wichtigeren älteren Einheiten für das Messen von Längen, Massen, Temperaturen, Energiegrössen, electrischen und magnetischen Grössen und Lichtintensitäten. Dabei begnügt sich der Verf. aber nicht mit einfachen tabellarischen Zusammenstellungen, sondern schreibt zugleich eine Geschichte dieser Maasseinheiten und prüft die Berechtigung der Festsetzungen, auf denen sie beruhen.

Vorausgeschickt wird eine lichtvolle Darstellung der Dimensionenfrage, die schon zu so vielen Controversen Veranlassung gab, über die sich die Ansichten aber jetzt vollständig abzuklären beginnen. Auch die neuesten Arbeiten (von Ostwald, Rücker, Williams, Heaviside) sind mit sicherer Sachkenntniss berücksichtigt. Das Buch verdient daher jede Empfehlung. A. F.

---

178. ***O. Heaviside.*** *Electrical Papers* (Vol. 1. 560 pp. Vol. 2. 587 pp. London, Macmillan and Co., 1892). — Der Verf. liess die zahlreichen Abhandlungen, die er seit 20 Jahren ver-

öffentlichte, in unveränderlicher Form wieder abdrucken. Nur an wenigen Stellen, wo es sich um die Verbesserung eines Versehens handelte, oder wo ein Zusatz wünschenswerth erschien, ist von dem ursprünglichen Texte abgewichen worden.

Die Heaviside'schen Abhandlungen haben nicht überall die Beachtung gefunden, die sie verdienen. Zum Theil lag dies wohl daran, dass sich der Verf. einer Sprache und einer Darstellungsform bediente, die nicht leicht verständlich waren, wenigstens dann nicht, wenn man seine früheren Arbeiten nicht kannte. Durch die jetzt vorliegende Ausgabe wird das Studium seiner Arbeiten daher sehr erleichtert.

Schliesslich sei hier nur daran erinnert, dass jene elegante Wiedergabe der electromagnetischen Gleichungen der Maxwell'schen Theorie, bei der die magnetischen und die electrischen Grössen in symmetrischer Weise mit einander verknüpft sind, den Verf. zum Urheber hat; er bezeichnet diese Art der Darstellung als die „Duplex-Methode“. Von ebensogrosser Bedeutung sind seine Arbeiten über die Fortpflanzung electromagnetischer Wellen längs metallischer Leitungen (mit Anwendung auf die Telephonie und Telegraphie) und über das Eindringen eines schnell wechselnden Stromes von der Oberfläche her in das Innere des Leiters gewesen. Dieser „skin“-Effect, der inzwischen allgemein bekannt wurde, ist vom Verf. zuerst in Betracht gezogen worden. Auch sonst findet man in seinen Arbeiten einen grossen Reichthum an Ideen, der das Studium seiner Abhandlungen zu einem sehr lohnenden und anregenden gestaltet. A. F.

---

179. ***P. Janet.*** *Premiers principes d'électricité industrielle* (275 pp. Paris, Gauthier-Villars et fils, 1893). — Das Buch ist zur Einführung in die Electrotechnik bestimmt und setzt weder mathematische noch physikalische Vorkenntnisse voraus. Als Grundlage für die Definition der electrischen Grössen, für die Aufstellung des Ohm'schen und des Joule'schen Gesetzes und der übrigen quantitativen Beziehungen, dient ausschliesslich der Begriff der Energie und das Gesetz ihrer Constanz. Daneben werden zur Veranschaulichung mechanische Analogien verwendet. Wenn auch ein tieferes Eingehen dem Zwecke des Buches entsprechend vermieden werden musste, hat sich

der Verf. doch überall, soweit es anging, auf den neuesten Standpunkt gestellt. So ist z. B. das Steinmetz'sche Gesetz über den Hysteresisverlust, die Kraftübertragung durch Mehrphasenstrom und selbst die electromagnetische Lichttheorie in flüchtigen Umrissen besprochen.

Für die Einführung des Anfängers, besonders für strebsame Arbeiter der electrotechnischen Industrie, ist das Buch zweifellos sehr geeignet. A. F.

---

180. ***W. Preyer.*** ***Das genetische System der chemischen Elemente*** (104 pp. und eine Tafel. Berlin, R. Friedländer und Sohn, 1893). — Die vorliegende Schrift enthält eine ausführlichere und in einigen Punkten abgeänderte Darstellung des von dem Verf. schon früher in seinen Grundzügen veröffentlichten genetischen Systems der Elemente (vgl. Beibl. **15**, p. 680), das auf die Hypothese aufgebaut ist, dass die vierzehn „organischen Elemente" zu den ältesten gehören und dass aus diesen durch weitergehende Verdichtung der Urmaterie die übrigen Elemente entstanden, die sich in sieben Hauptstämme einreihen lassen, deren jeder wieder verschiedene Generationen und Verdichtungsstufen umfasst.

Angefügt sind die literarischen Belege für die in der Hauptarbeit verwendeten experimentellen Grundlagen.

K. S.

1893. BEIBLÄTTER № 9.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.

BAND 17.

Mechanik.

1. ***W. Ostwald.*** *Ueber den Erfinder der Methode des Schwebens zur Dichtebestimmung bei festen Körpern* (Ostw. Ztschr. **12**, p. 94. 1893). — Als Erfinder dieser Methode hat Retgers Dufour angegeben. Ostwald weist nach, dass bereits Davy dieselbe angewandt hat und zwar zur Bestimmung des specifischen Gewichts des Natriums in einem Gemisch von Sassafrasöl und Naphta. E. W.

2. ***L. Meyer.*** *Ueber den Vortrag der anorganischen Chemie nach dem natürlichen System der Elemente* (Chem. Ber. **26**, p. 1230—1250. 1893). — Der Vortrag dürfte auch für den Physiker Interessantes bieten, leider lässt er keinen Auszug zu. E. W.

3. ***J. J. van Laar.*** *Neuberechnung einiger vielfach gebrauchter Constanten* (Ostw. Ztschr. **11**, p. 439—445. 1893. — Die Angaben beziehen sich auf die Schwerebeschleunigung, die Atmosphäre, den Ausdehnungscoefficienten der Gase, die Calorie, die Gasconstante (R des van der Waals'schen Gesetzes), das Verhältniss von O:H (15,881). Von einer näheren Mittheilung dieser auch in des Verf. „Thermodynamik" angeführten Zahlen muss hier abgesehen werden. Kčk.

4. ***W. A. Shenstone.*** *Untersuchung über die Bildung der Haloide aus reinen Materialien* (Rep. Brit. Assoc. Edinb. 1892, p. 262—263). — Reines Chlor ist bisher noch nie gewonnen; aus Platinchlorür, erhalten durch Verbrennen von Platinchlorid in HCl, erhält man ein relativ reines Chlor. Das flüssige Chlor enthält fast immer HCl. E. W.

5. ***R. E. Hughes* und *F. R. L. Wilson*. *Die Wirkung getrockneter Salzsäure auf Kalkspath*** (Phil. Mag. (5) **34**, p. 117—120. 1892). — Nach Kohlrausch sind alle reinen Substanzen Nichtelectrolyten und wenn nach Ostwald chemische Reactionen nur zwischen electrolytischen Ionen stattfinden, so können keine Reactionen zwischen reinen Substanzen ohne Gegenwart von Wasser statthaben. Die Verf. haben nun trockenes reines HCl-Gas auf Kalkspath und Witherit wirken lassen, es trat *eine* wenn auch *sehr kleine* Zersetzung ein, die bei Witherit grösser als bei Kalkspath war, doch halten die Verf. die Versuche noch nicht für abgeschlossen. Auf Lackmus wirkte trockenes HCl ebensowenig wie auf Cellulose.

E. W.

---

6. ***G. Lemoine*. *Zersetzung der Oxalsäure durch Ferrisalze unter dem Einfluss der Wärme*** (C. R. **116**, p. 981—983. 1893). — Ferrioxalatlösung erleidet durch das Wasser bei gewöhnlicher Temperatur eine geringe Zersetzung, indem ein Theil des Eisenoxydes reducirt und dadurch Oxalsäure zu Kohlensäure oxydirt wird. Höhere Temperatur (bis 120°) beschleunigt die Reaction. Eisenchlorid und Oxalsäure setzen sich in verdünnter Lösung zum grossen Theil um. In concentrirten Lösungen findet die entgegengesetzte Umsetzung statt. Von einer gewissen Concentration an hat man also bei Gegenwart von Salzsäure weniger Kohlensäureentwickelung als von Eisenoxalat allein.

v. Mbg.

---

7. ***Sabatier* und *Senderens*. *Ueber das nitrirte Kupfer*** (C. R. **116**, p. 756—757. 1893). — Im Wasserstoffstrom reducirtes Kupfer absorbirt bei gewöhnlicher Temperatur ca. 1000 Vol. Stickstoffdioxyd unter Bildung von $Cu_2(NO_2)_2$. Die Verbindung ist in der Kälte und an trockener Luft beständig, entwickelt aber beim Erwärmen NO_2. Zur Analyse wurden die entwickelten Gase im Kohlensäurestrom über glühendes Kupfer geleitet, der Sauerstoff aus der Gewichtszunahme des letzteren bestimmt und der Stickstoff über Kalilauge aufgefangen.

v. Mbg.

---

8. ***S. Bugarszky*. *Studien über chemische Gleichgewichtszustände*** (Ostw. Ztsch. f. phys. Chem. **11** (5), p. 668—675. 1893). — Bei Einwirkung wässeriger Bromkaliumlösung auf (gelbes)

Quecksilberoxyd tritt nach einigen Stunden ein Gleichgewichtszustand ein im Sinne der Gleichung:

$$2\,KBr + HgO + H_2O \rightleftarrows 2\,KOH + HgBr_2$$

Ist p die Anfangsconcentration der Bromkaliumlösung, $p - \xi$ die active Masse KBr im Gleichgewichtszustande, ξ die active Masse des gebildeten Kaliumhydroxyds, so sollte nach der Theorie $(p - \xi) / \xi^2$ constant sein. Thatsächlich nahmen jedoch die gefundenen Werthe mit zunehmender Verdünnung stark zu. Für Electrolyte in wässeriger Lösung ist aber nach Arrhenius nur der dissociirte Theil derselben als activ zu bezeichnen. Demnach muss nicht der Ausdruck $(p - \xi) / \xi^2$, sondern der durch den Dissociationscoefficienten α des Quecksilberbromids dividirte Werth desselben $(p - \xi) / \xi : \alpha$ constant sein.

Da nun α mit der Verdünnung zunimmt, muss auch $(p - \xi) / \xi^2$ im selben Maasse zunehmen, wenn der Quotient constant bleiben soll. Es wird hieraus gefolgert, dass wenn v die Anzahl von Litern bedeutet, in welchen ein Gramm-Aequivalentgewicht $HgBr_2$ enthalten ist, der Ausdruck $1 / v^a . (p - \xi) / \xi^2$ constant sein muss, oder wenn für α der berechnete Werth eingesetzt wird:

$$\frac{1}{v^{1.225}} \cdot \frac{p - \xi}{\xi^2} = \text{constant.}$$

Thatschlich weichen für Anfangsconcentrationen des Bromkaliums von 1,3495—0,0954 die gefundenen Werthe für diesen Ausdruck nur sehr wenig von dem Mittelwerthe 6,41 ab, sodass sich deren Werth thatsächlich als constant erweist.

v. Mbg.

---

9. ***G. J. Stoney.*** *Ueber die Schätzung von ultrasichtbaren Quantitäten und ein Maass, das uns bei der Beurtheilung derselben unterstützen soll* (Phil. Mag. (5) **34**, p. 415—429. 1892). — Am Ende einer 10 m langen Basis denkt sich der Verf. ein Mikron als Ordinate errichtet, er verbindet das Ende desselben mit dem Ende der Basis. Die Ordinaten der schrägen geraden Linie dienen zum Messen der kleinen Grössen.

E. W.

---

10. ***O. Pund.*** *Ueber bedingt periodische Bewegungen eines materiellen Punktes auf Oberflächen zweiter Ordnung mit besonderer Berücksichtigung der Grenzfälle* (Ztschr. f. Math. u.

Phys. 38, p. 95—114 u. 165—189. 1893). — Ein Punkt bewege sich auf der Fläche zweiter Ordnung $f(x, y, z) = 0$ und es sei, indem Differentialquotienten nach der Zeit durch einen Accent bezeichnet werden:

$$F = \left(\frac{\partial f}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial f}{\partial y}\right)^2 + \left(\frac{\partial f}{\partial z}\right)^2$$

$$R = \frac{\partial^2 f}{\partial x^2} x'^2 + \frac{\partial^2 f}{\partial y^2} y'^2 + \frac{\partial^2 f}{\partial z^2} z'^2 + 2 \frac{\partial f}{\partial y} \frac{\partial f}{\partial z} y'z' + 2 \frac{\partial f}{\partial z} \frac{\partial f}{\partial x} z'x' + 2 \frac{\partial f}{\partial x} \frac{\partial f}{\partial y} x'y'.$$

Ist N der Normalwiderstand der Fläche und $\lambda = N / F$, so kann man die Bewegungsgleichungen darstellen in der Form:

$$x'' = \lambda \frac{\partial f}{\partial x} + \frac{\partial U}{\partial x} \text{ u. s. w.},$$

wo U die Kräftefunction. Multiplicirt man die drei so erhaltenen Gleichungen der Reihe nach mit x', y', z', mit $\partial f / \partial x$, $\partial f / \partial y$, $\partial f / \partial z$ und mit $\partial f' / \partial x$, $\partial f' / \partial y$, $\partial f' / \partial z$, addirt jedesmal und bedenkt, dass die Gleichungen

$$\frac{df}{dt} = 0 \quad \text{und} \quad \frac{d^2 f}{dt^2} = 0, \quad \text{sowie}$$

$$\frac{\partial f'}{\partial x} x'' + \frac{\partial f'}{\partial y} y'' + \frac{\partial f'}{\partial z} z'' = \tfrac{1}{2} R'$$

jederzeit erfüllt sind, so entstehen drei neue Gleichungen. Die erste derselben lautet $x'x'' + y'y'' + z'z'' = U + h$ und liefert das Integral der lebendigen Kraft. Die beiden andern werden

$$-R = \lambda F + \sum_3 \frac{\partial U}{\partial x} \frac{\partial f}{\partial x}$$

$$\tfrac{1}{2} R' = \frac{\lambda}{2} F' + \sum_3 \frac{\partial U}{\partial x} \frac{\partial f}{\partial x}.$$

und aus ihnen ergibt sich durch Elimination von λ

$$\frac{d}{dt}(FR) = 2F \sum_3 \frac{\partial U}{\partial x} \frac{\partial f'}{\partial x} - F' \sum_3 \frac{\partial U}{\partial x} \frac{\partial f}{\partial x}.$$

Das $\sum_3$ bedeutet hier die Summation über alle drei Coordinatenrichtungen. Ist nun die rechte Seite dieser Gleichung der genaue Differentialquotient Ψ' einer Function Ψ, so ergibt sich aus ihr ein zweites Integral

$$FR = \Psi + \text{const.}$$

Ein drittes kann dann nach den Untersuchungen Jacobi's immer durch blosse Quadraturen gefunden werden. Die Be-

dingungen, unter denen diese neue Integrationsmethode zulässig ist, werden ermittelt, und sie wird dann sehr eingehend auf zwei Fälle angewendet: Bewegung auf Rotationsflächen zweiten Grades und Bewegung auf centrischen Oberflächen zweiten Grades unter Einwirkung einer vom Mittelpunkt ausgehenden, der Entfernung proportionalen Kraft. Die Grenzfälle finden, wie in der Ueberschrift gesagt ist, besondere Berücksichtigung. Bde.

---

11. *G. H. Bryan. Prüfung der Bewegungsgleichungen eines durchbohrten festen Körpers, mit Anwendung auf die Bewegung eines feinen Gitters in Flüssigkeiten* (Phil. Mag. (5) 35, p. 338—354. 1893). — Bekanntlich wird das Problem der Bewegung eines festen Körpers in einer Flüssigkeit besonders schwierig, wenn der Körper Durchbohrungen besitzt. In der vorliegenden Abhandlung wird nun gezeigt, wie die betreffenden Gleichungen direct aus der Druckgleichung der Hydrodynamik abgeleitet werden können, ein Gedanke, den schon Lamb in seinem Buche ausgesprochen, aber wieder fallen gelassen hat. Auf anderem Wege stellt Basset in seinem Lehrbuche die entsprechende Untersuchung an, aber der vorliegende ist directer und einfacher. Nach Aufstellung der hydrodynamischen Gleichungen werden die Wechselwirkungen zwischen festem Körper und Flüssigkeit mathematisch formulirt, die Gleichungen der Bewegung des festen Körpers hingeschrieben und gezeigt, wie diese Bewegung durch die von Ruth modificirte Lagrange'sche Function ausgedrückt werden kann. In den letzten Paragraphen wird als einfachste Anwendung die Bewegung eines Netzwerkes von unendlich dünnen, starren, massenlosen Dräthen betrachtet, durch dessen Massen die Flüssigkeit circulirt. Beigefügt ist der Abhandlung eine Notiz von Burton und die Antwort des Verf. darauf. F. A.

---

12. *Parenty. Ueber das allgemeine Gesetz und die Formeln beim Ausflusse von gesättigtem Wasserdampf* (C. R. 116, p. 1120—1123. 1893). — Die hier angegebenen Formeln und Beobachtungsdaten haben ein vorwiegend technisches Interess. Kčk.

---

13. **Renard.** *Ueber die Anwendung freifliegender Ballons zur Ausführung meteorologischer Messungen in sehr grossen Höhen* (Journ. de Phys. (3) **2**, p. 63—67. 1893). — Der Verf. hat sich mit dem Problem beschäftigt, Ballons zu construiren, die bei geringem Umfang und entsprechend geringen Versuchskosten geeignet sind, zwei Registrirapparate, ein Barometer und einen anderen meteorologischen Apparat, in sehr grosse Höhen hinaufzutragen. Die Hauptaufgabe ist, einen Stoff zu finden, der bei genügender Undurchlässigkeit für Wasserstoff doch ausserordentlich leicht ist; dem Verf. ist das soweit gelungen, dass er einen Stoff anwenden kann, von dem das Quadratmeter 45—50 gr wiegt. Ein Ballon von 6 m Durchmesser würde mit dem Netz 6,223 kgr wiegen. Die beiden Registrirapparate, besonders leicht mit Aluminium gebaut, würden 2,400 kgr, die Schutzkästen, in denen sie angebracht werden und die dazu dienen, den Stoss beim Herabfallen des Ballons unschädlich zu machen, würden 2 kgr wiegen; das Gesammtgewicht wäre 10,623 kgr. Ein solcher Ballon mit Wasserstoff gefüllt, würde zu einer Höhe von 20 km emporsteigen. W. K.

---

14. **J. Nicol.** *Bibliographie der Lösungen* (Rep. Brit. Assoc. Edinb. 1892, p. 261). — Die eröffnete Aussicht auf eine baldige Publication ist freudig zu begrüssen. E. W.

---

15. **J. Nicol.** *Bericht des Commitées zur Untersuchung der Natur von Lösungen* (Rep. Brit. Assoc. Edinb. 1892, p. 261—262). — Im Jahre 1893 fand man, dass die Molecularvolumen der Natriumsalze von Ameisensäure, Essigsäure und Buttersäure sich constant um 14,3 für CH_2 unterscheiden; das Comité hat diese Untersuchungen weiter geführt und hofft bald darüber berichten zu können. Dasselbe gilt von Versuchen über das Molecularvolumen von Jod in verschiedenen Lösungsmitteln. E. W.

---

16. **Oechsner de Coninck.** *Ueber die Isomerie der Amidobenzoësäuren* (C. R. **116**, p. 510—512. 1893). — Die Löslichkeiten der drei isomeren Amidobenzoësäuren werden in einigen wässerigen Säure- und Alkalilösungen bestimmt. Bei

den Säuren ergeben sich unter den dreien grössere Verschiedenheiten als bei den Alkalien. M. L. B.

17. ***J. W. Schröder.*** *Ueber die Abhängigkeit der Löslichkeit eines festen Körpers von seiner Schmelztemperatur* (Ostw. Ztschr. f. phys. Chem. **11** (4), p. 449—465. 1893). — In den Körperklassen, wo bei der Lösung keine Wärmetönung stattfindet, wo also der Vorgang einer blossen Mischung nahekommt, gilt angenähert der Satz: Die Löslichkeit in gleichen Abständen von den Schmelztemperaturen ist für verschiedene feste Körper und in verschiedenen Lösungsmitteln dieselbe. Auch scheint eine einfache Relation zwischen Schmelzwärme, absoluter Temperatur des Schmelzpunktes und dem Moleculargewichte des Körpers zu bestehen. Für die Ausführung der einzelnen Versuche, sowie für die mathematische Ableitung muss auf das Original verwiesen werden. v. Mbg.

18. ***C. Charpy.*** *Untersuchungen über Salzlösungen* (Ann. chim. phys. 29, p. 1—68. 1893). — Es werden Dichten und Contractionen verschiedener Lösungen gemessen und diese Grössen mit anderen Eigenschaften von Lösungen, wie Gefrierpunkts- und Dampfspannungserniedrigung in Beziehung gesetzt. M. L. B.

19. ***Andrea Naccari.*** *Ueber den osmotischen Druck* (Atti d. R. Acc. d. Linc. Rendic. 1893, 1. Sem., p. 237—239). — Verf. ist der Meinung, dass Gasdruck und osmotischer Druck sich nicht analog verhalten. M. L. B.

20. ***Léo Vignon.*** *Absorbirende Wirkung von Baumwolle auf verdünnte Sublimatlösungen* (C. R. **116**, p. 517—519. 1893). — Ueber die Einwirkung von Alkalien und Säuren auf thierische und pflanzliche Faser vgl. C. R. 10. Febr. u. 28. April 1890 und 2. März 1891. — 10 gr weisse Baumwolle wurden mit 100 oder 200 ccm einer Sublimatlösung (1:1000) 6—80 Stunden lang in Berührung gelassen. Sodann wurde das Chlor als AgCl und das Quecksilber als HgS bestimmt. In allen Versuchen zeigte sich übereinstimmend, dass die Lösung relativ sowohl ärmer an Chlor als an Quecksilber geworden war, aber mehr Hg verloren hatte, als dem Verhältniss beider in $HgCl_2$ entspricht.

Die Baumwolle muss also zersetzend gewirkt haben. Vielleicht ist die Reaction vor sich gegangen: $HgCl_2 + H_2O = HgO + 2HCl$. Es wird noch näher untersucht werden, in welcher Verbindung sich das Quecksilber auf der Faser niedergeschlagen hat.

M. L. B.

---

21. ***M. Grunenberg.*** *Uebersicht über die Geschichte des Cölestins und Beiträge zur Kenntniss seiner physikalischen Eigenschaften* (43 pp. Inaug.-Diss. Erlangen. Breslau, C. Hager & Co., 1892). — Cölestine von verschiedenen Fundorten haben verschiedene Krystallwinkel und verschiedene Winkel zwischen den optischen Axen. Wenn der spitze optische Axenwinkel abnimmt, so scheint regelmässig auch der stumpfe Winkel $o:d = (102):(10\bar{2})$ und der Winkel $o:o = (011):(01\bar{1})$ abzunehmen.

E. W.

---

22. ***Le Bel.*** *Ueber den Dimorphismus des platinchlorwasserstoffsauren Dimethylamins* (C. R. **116**, p. 513—514. 1893). — Aus den platinchlorwasserstoffsauren Salzen bildet das des Dimethylamins mehrere Doppelsalze und besonders zu gleichen Molecülen eins mit dem des Dipropylamins, dagegen nicht mit dem des Diäthyl- und Diisobutylamins. Krystallisirt es im Gemisch mit letzterem aus, so erscheint es jedoch nicht in der gewöhnlichen, sondern in einer anderen Form, zwar dem gleichen System, orthorhombisch, angehörig, aber mit anderen Winkeln und von verschiedenem Aussehen. Die gewöhnliche Form hat die Dichte 2,27, die andere 2,12. Die zweite Form ist bei 100° in trockenem Zustand beständig. Sie scheidet sich auch aus einer Lösung des reinen Salzes des Dimethylamins aus, wenn die Temperatur unter 0° gehalten wird. Die kritische Temperatur für ihre Entstehung scheint gegen + 10° zu liegen.

M. L. B.

Akustik.

23. ***Charles V. Burton.*** *Ueber ebene und sphärische Schallwellen von endlicher Weite* (Phil. Mag. (5) **35**, p. 317—333. 1893). — Das Problem ebener Wellen von endlicher Schwingungsweite ist bekanntlich von Riemann behandelt worden

und zwar für den Fall stetiger Geschwindigkeits- und Dichtewerthe in erschöpfender Weise. Wenn jedoch in der Flüssigkeit eine Discontinuitätsfläche vorhanden ist, so stösst man, wie schon Lord Rayleigh gezeigt hat, auf Schwierigkeiten, indem sich Bewegungen ergeben, welche wegen Verletzung des Energieprincips unmöglich sind. Der Verf. zeigt nun zunächst, dass die Schwierigkeit auch noch bestehen bleibt, wenn hinsichtlich der Trennungsfläche modificirte Bedingungen eingeführt werden, dass also unter diesen Umständen sich eine Unstetigkeitsfläche weder mit gleichförmiger noch mit variabler Geschwindigkeit fortbewegen kann, ausser in dem Falle exact permanenter Wellen. Was wird also aus Wellen von endlicher Weite nach Eintritt einer Discontinuität? Um diese Frage zu beantworten, bedient sich der Verf. eines aus einer Schiene, Kugeln und Federn bestehenden Modells und kommt dadurch zu der Einsicht, dass es sich bei dem vorliegenden Problem um eine dissipative Erzeugung von Wärme handelt. Es wird nun die thatsächliche Bewegung zuerst für den isothermischen, sodann für den adiabatischen Fall ermittelt und schliesslich das Ergebniss einerseits mit Riemann, andererseits mit einer Untersuchung von Tumlirz verglichen, der in einer ganz anderen Weise zu Werke geht, dessen Auffassung aber mit den hier gegebenen Ausführungen des Verf. nicht in Einklang zu bringen ist.

Der zweite Theil der Abhandlung ist den sphärischen Wellen von endlicher Weite gewidmet, und es wird gezeigt, dass bei Vernachlässigung der Reibung unter jedem praktisch möglichen Druckgesetze Discontinuität entstehen muss. Im letzten Paragraphen wird das Problem der sphärischen Wellen von endlicher Weite in allgemeiner Weise untersucht und auf seine Schwierigkeiten hingewiesen. F. A.

---

24. ***N. Hesehus.*** *Demonstration der Interferenz des Tons mit Hülfe der empfindlichen Flamme von Govi* (J. d. russ. Ges. **24** (2), p. 156—157. 1892). — Die bekannte Interferenzröhre von Quincke wurde einerseits mit einem Trichter zur Aufnahme des Tons einer Pfeife, andererseits mit dem Brenner einer empfindlichen Flamme, die über einem Drahtgitter, geschützt durch einen Glasmantel, brannte, verbunden. In dieser Weise

wird es möglich mit den einfachsten Mitteln die Interferenz von Tönen einem grösseren Auditorium vorzuführen. G. T.

---

25. ***R. Cross und G. V. Wendell.*** *Einige Versuche mit dem Phonographen in Beziehung zur Helmholtz'schen Vocaltheorie* (Proc. Amer. Acad. 27, p. 271—279. 1892). — Es handelt sich in dieser Arbeit um eine Wiederholung des bekanntlich schon vielfach ausgeführten Experimentes, in den Phonographen Vocale hineinzusingen oder zu sprechen und ihn dann bei veränderter Drehungsgeschwindigkeit des Apparates zu reproduciren; es tritt dann wegen der Mitwirkung charakteristischer Töne von mehr oder weniger absolut bestimmter Tonhöhe bei der Vocalbildung häufig nicht der ursprüngliche, sondern ein veränderter Vocalklang auf. Diese Thatsache bestätigen die Verf. mit dem neuen Edison'schen Phonographen, und sie legen ihre Ergebnisse in zwei umfassenden Tabellen nieder, aus denen hervorgeht, welche reproducirte Vocale auftreten, wenn die Drehungsgeschwindigkeiten bei der Production und bei der Reproduction bestimmt gegeben sind. F. A.

---

26. ***P. Lefèbvre.*** *Regel zur Auffindung der Zahl und Art der Vorzeichen in einer gegebenen Tonart* (Journ. de Phys. (3) 1, p. 241—242. 1892). — Man bezeichnet die sieben Töne durch ihre Ordnungszahlen als successive Quinten vom *f* aus, addirt für eine Kreuztonart + 7, für eine *b*-Tonart — 7, für ein Durgeschlecht — 2, für ein Mollgeschlecht — 5 hinzu; das Ergebniss ist die Zahl der Vorzeichen, Kreuze, wenn positiv, B's, wenn negativ, und zwar haften sie hier an den ersten, dort an den letzten Quinten. Ist die resultirende Zahl grösser als 7, so liefert der Ueberschuss doppelte Vorzeichen. Die Regel lässt sich auch auf die übrigen Tongeschlechter anwenden und auch im umgekehrten Sinne benutzen. Der Grund für das Verfahren ist leicht einzusehen (die Regel ist längst bekannt und, bald mit dieser, bald mit jener Abweichung, wiederholt mitgetheilt. Anm. d. Ref.). F. A.

Wärmelehre.

27. *C. Cellérier. Bemerkung über die Unmöglichkeit Wärme durch Strahlung von einem kälteren auf einen wärmeren Körper übergehen zu lassen* (Mém. de la Soc. Genève, Supplementband **1890** (5). 15 pp.). — Der Verf. leitet in etwas anderer Form den Satz ab, den Clausius im 12. Abschnitt seiner mechanischen Wärmetheorie bewiesen hat, dass die von zwei Elementen unter sonst gleichen Umständen und bei gleicher Temperatur ausgestrahlten Wärmemengen sich umgekehrt wie die Quadrate der Fortpflanzungsgeschwindigkeiten derjenigen Mittel verhalten, in denen die Ausstrahlung stattfindet.

W. K.

28. *L. Boltzmann. Ueber das Gleichgewicht der lebendigen Kraft* (Phil. Mag. (5) **35**, p. 153—173. 1893). — W. Thomson (Lord Kelvin) hat mehrfach Einwendungen gegen das Maxwell-Boltzmann'sche Vertheilungsgesetz der Energie erhoben. Einer dieser Einwände betrifft die im Verlaufe der diesbezüglichen Untersuchungen von Maxwell gemachte Annahme, dass sich durch passende Wahl der allgemeinen Coordinaten der Ausdruck für die lebendige Kraft auf eine Quadratsumme der Momente zurückführen lasse. Dies ist wohl richtig; doch zeigt Boltzmann, dass der betreffende Ausdruck immer auf eine Quadratsumme von linearen Functionen der Momente, die er „Momentoide“ nennt, zurückgeführt werden könne. Infolge dieser Bemerkung bleiben die weiteren Schlüsse Maxwell's aufrecht, nur mit der Beschränkung, dass die Zeitmittel der lebendigen Kräfte nicht für jede Coordinate, sondern für jedes „Momentoid“ constant werden. Da die Zahl der letzteren so gross ist, als die Zahl der Freiheitsgrade, so vertheilen sich in zwei Systemen die Mittelwerthe der lebendigen Kräfte immer proportional mit der Zahl der betreffenden Freiheitsgrade.

In zwei weiteren Abschnitten beschäftigt sich der Verf. mit zwei speciellen Fällen, die von W. Thomson behufs Widerlegung des Maxwell-Boltzmann'schen Gesetzes ersonnen worden sind (Beibl. **16**, p. 191; **17**, p. 305). Der erste betrifft einen speciellen Fall der Bewegung eines materiellen Punktes in

einer Ebene unter dem Einflusse conservativer Kräfte, der zweite ein eigenthümlich construirtes künstliches Molecülsystem. Boltzmann weist hier die betreffenden Einwendungen Thomson's zurück. Kčk.

---

29. ***H. Cornelius.*** *Notiz über das Verhältniss der Energien der fortschreitenden Bewegung der Molecüle und der inneren Molecularbewegung der Gase* (Ostw. Ztschr. **11**, p. 403—406. 1893). — Clausius nimmt stillschweigend an, dass dieses Verhältniss von der Temperatur unabhängig sei. Infolgedessen gibt der Ausdruck $\frac{3}{2}(c' - c)/c$ nicht das Verhältniss der obengenannten Energien an, sondern blos jenes ihrer Aenderungsgeschwindigkeiten mit der Temperatur. Aus dem für Quecksilberdampf geltenden Werthe $c'/c = 5/3$ folgt also keineswegs, dass beide Energien gleich seien. Somit kann die Clausius'sche Gleichung nicht als Argument für die Einatomigkeit des Quecksilberdampfes angesehen werden. Kčk.

---

30. ***H. Poincaré.*** *Ein Einwand gegen die kinetische Gastheorie* (C. R. **116**, p. 1017—1021. 1893). — In der Abhandlungensammlung von Maxwell (Bd. 2, p. 56. 1890) ist eine Formel angeführt, von welcher ausgehend sich für adiabatische Zustandsänderungen die Relation $\partial p / p = (2 + 3\beta) / 3\beta \times d\varrho / \varrho$ ergibt. Dabei ist β ein Factor, mit welchem man die Translationsenergie der Molecüle multipliciren muss, um die Gesammtenergie zu bekommen. Diese mit der Erfahrung übereinstimmende Formel folgt aber nicht aus den theoretischen Deductionen Maxwells, der sich hier geirrt hat. Poincaré findet vielmehr unter Vermeidung der Fehlschlüsse von Maxwell $\partial p / p = 5/3 . \partial \varrho / \varrho$, was mit der Erfahrung nicht übereinstimmt, und deshalb einen gewichtigen Einwand gegen die Gastheorie bildet.

In ähnlicher Weise ist Maxwell's Formel für die Wärmeleitungsconstante k unrichtig. Statt des Maxwell'schen Werthes $k = 5\nu / 3\gamma$ soll bei richtiger Rechnung $k = 5\nu / 2\gamma$ herauskommen. γ ist das Verhältniss der specifischen Wärmen, ν die Constante der inneren Reibung. Die Erfahrung gibt für k 56×10^{-6}, die Formel Maxwell's 54×10^{-6}, die Formel von Poincaré 81×10^{-6}. Kčk.

---

31. ***William Sutherland.*** *Die Gesetze der Molecularkräfte* (Phil. Mag. 35 (5), p. 211—295. 1893). — Verf. hat in einer früheren Arbeit gezeigt, dass wenn die zwischen zwei ähnlichen Molecülen bestehende Fernkraft durch $3\,A\,m^2/r^4$ ausdrückbar ist, sich der Parameter A aus Schiff's Messungen über Oberflächenspannungen bestimmen lässt. In der vorliegenden umfangreichen Arbeit unternimmt es Verf., die Consequenzen des oben angeführten molecularen Fernwirkungsgesetzes nach den verschiedensten Richtungen an der Hand des gegenwärtig zu Gebote stehenden Beobachtungsmaterials zu prüfen.

Aus der von Amagat gefundenen Thatsache, dass bis zum kritischen Volumen herab $\partial p / \partial T$ von der Temperatur T unabhängig ist, folgt $p = f(v)\,T + \Phi(v)$ und daraus eine Zustandsgleichung von der Form $pv = vf(v)\,R\,.\,T + v\,\Phi(v)$. Dabei ist v das specifische Volumen, in den Zahlenangaben speciell die Zahl der cm³, welche ein g einnimmt; der Druck ist in Metern Hg angegeben. Aus der Clausius'schen Virialgleichung $\frac{3}{2}pv = \Sigma \frac{1}{2} m V^2 - \frac{1}{2}\,.\,\frac{1}{2}\Sigma\Sigma R r$ ergibt sich unter Zugrundelegung der obigen Fernwirkungshypothese, dass $V^2\,\Phi(v)$ constant sein soll.

Ein Vergleich mit den diesbezüglichen Resultaten der Messung zeigt, dass für einfache Gase wie Stickstoff, Sauerstoff, Wasserstoff, aber auch für Methan $v^2\,\Phi(v)$ nahe constant ist im Bereiche, welcher einerseits durch den vollkommenen Gaszustand, andererseits durch den flüssigen Zustand begrenzt ist. Die Messungen lassen sich durch die Formel darstellen:

$$p\,v = R\,T\left(\frac{1 + \frac{k}{2}}{v - \frac{k}{2}}\right) - \frac{l}{v}.$$

Dabei sind k und l:

	H	N_2	O_2	CH_4	Luft
k	12,0	2,64	1,78	5,51	2,47
l	41700	1175	851	6460	1110

Anders verhält es sich mit den zusammengesetzten Stoffen, z. B. Aethyloxyd, Kohlendioxyd. $v^2\,\Phi(v)$ ist nicht constant.

sinkt vielmehr für Volumina von der Grössenordnung des kritischen auf den halben Werth desjenigen, der dem vollkommenen Gaszustande entspricht. Verf. erblickt hierin keinen Widerspruch gegen sein moleculares Fernwirkungsgesetz; später zeigt er nämlich, dass dies durch eine vollkommene paarweise Association der Molecüle im flüssigen Zustande gedeutet werden könne; in diesem letzteren Bereiche ist $v^2 \Phi(v)$ nahezu constant. Die Zustandsgleichung für die zwei Stoffe lautet:

$$p v = R T\left(1 + \frac{2k}{v + k}\right) - \frac{l}{v + k}.$$

Dabei ist für Aethyloxyd $k = 4{,}066$, $l = 5514$; für Kohlensäure $k = 1{,}762$, $l = 2773$.

Diese Zustandsgleichungen bewähren sich insofern, als man mit Hülfe derselben die Versuchsresultate von Amagat und Ramsay gut darstellen kann. Ebenso gelingt es die Abkühlung vorauszuberechnen, welche Gase erfahren, wenn sie durch poröse Pfropfen hindurchgetrieben werden (Versuche von Thomson und Joule). Mit Hülfe der für den kritischen Zustand geltenden Relation $\partial p / \partial v = 0$, $\partial^2 p / \partial v^2 = 0$ lassen sich auch die kritischen Elemente berechnen, jedoch stellenweise mit geringerem Erfolg, indem sich beispielsweise für die kritische Temperatur der Kohlensäure 52° C. ergibt.

Methyl- und Aethylalkohol, gleichwie Aethylen fügen sich weder der einen noch der anderen der oben angeführten Zustandsgleichungen.

Die vorstehenden Betrachtungen gelten für Volumina oberhalb des kritischen. Unterhalb dessen stellt Verf. andere Zustandsgleichungen auf, welche jedoch in den Grenzgebieten übereinstimmende Resultate liefern müssen. Verf. setzt für Aethyloxyd:

$$p v = R' T\left(1 + \frac{\sqrt{T}}{B}\,\frac{k' - v}{v - \beta}\right) - \frac{l}{2v},$$

$$R' = 25 R / 13 \quad k' = 7 k / 6 \quad B = 63{,}1, \quad \beta = 1{,}11,$$

wo k und l die obigen für Aethyloxyd angegebenen Werthe haben. Für Kohlensäure ist $B = 54$, $\beta = 0{,}692$.

Mit Hülfe dieser Formeln lassen sich die Compressibilitäts- und Ausdehnungscoefficienten der flüssigen Stoffe für verschiedene Druck- und Temperaturwerthe recht gut darstellen.

Für die erste Stoffgruppe (H_2, N_2, O_2, Methan) hat man einfacher

$$pv = \tfrac{2}{3} R T \left(1 + b \frac{(\frac{2}{3} k - v)}{(v - \beta)}\right) - \frac{l}{v};$$

	k	β	b
Wasserstoff	12	4,3	0,480
Stickstoff	2,64	0,81	0,420
Sauerstoff	1,78	0,604	0,4415
Methan	5,51	1,59	0,447

Auch hier stimmen die Rechnungen für das specifische Volumen des flüssigen Sauerstoffes und Stickstoffes recht gut zu den von Olszewski und Wroblewski angegebenen Zahlen.

Aus den bisherigen Betrachtungen scheint mit Bestimmtheit die Thatsache hervorzutreten, dass das von den Fernkräften herrührende Glied der Virialgleichung dem specifischen Volumen verkehrt proportional ist. Behufs Bestimmung des zugehörigen Proportionalitätsfactors l bieten sich fünf Methoden dar. Die Zustandsgleichungen gestatten nämlich die Berechnung der Compressions- und Wärmeausdehnungscoefficienten im gasförmigen Zustande, ferner die Berechnung der kritischen Elemente und der Verdampfungswärme. Dies gibt vier Methoden. Die fünfte, welche Verf. für die genaueste hält, beruht auf dem Vergleiche der gemessenen Oberflächenspannungen mit den Werthen derselben Grösse, welche man aus der angenommenen Fernwirkungshypothese und anderen Nebenhypothesen durch Rechnung bestimmen kann. Eine solche Nebenhypothese schreibt den Molecülen ausser der Wärmebewegung noch schwarmweise Bewegungen vor, die in den sog. Brown'schen Bewegungen ihren sichtbaren Ausdruck finden sollen. Die nach den fünf Methoden bestimmten Werthe des $M^2 l$ (M = Moleculargewicht) stimmen untereinander genügend überein. Von Interesse sind die Beziehungen dieser Grösse l zur chemischen Constitution. Geht man nämlich von den für die chemische Gruppe $C_n H_{2n+2}$ berechneten Werthen des $M^2 l$ aus, so lassen sich dieselben für Glieder dieser chemischen Gruppe durch eine quadratische Function von n darstellen. Diese Folgerung wird durch die Einführung des „dynamischen Aequivalentes" verallgemeinert. Ein beliebiges Molecül hat ein „dynamisches

Aequivalent“ n, wenn es eine derartige Molecularkraft ausübt, als ein Paraffinmolecül der Form C_nH_{2n+2}. Die Tabellen enthalten numerische Angaben über den Werth dieser Grösse für eine grosse Reihe von einfachen und zusammengesetzten Stoffen. Diese Grösse selbst steht zu der Molecularrefraction in einer nahen Beziehung.

Die weiteren Untersuchungen des Verf. beziehen sich auf die verschiedensten Aeusserungen der Molecularkräfte. Von einem näheren Bericht muss hier jedoch abgesehen werden, da eine Darstellung von einem einheitlichen Standtpunkte aus unmöglich ist. Erwähnt sei blos der Versuch, die Lichtgeschwindigkeit in einem Wassermolecül zu bestimmen. Verf. findet hierfür ein Neuntel der Geschwindigkeit im freien Aether.

Kčk.

---

32. **P. Gerber.** *Die kritische Temperatur* (Progr. d. städt. Realgymn. z. Stargard in Pommern, p. 1—22. 1893). — Eine interessante historisch-kritische Studie über die verschiedenen Deutungen der von Cagniard Latour und Andrews entdeckten Erscheinungen. Kčk.

---

33. **E. H. Griffith.** *Note über die Bestimmung von niedrigen Temperaturen mittels Platinthermometern* (Phil. Mag. (5) 34, p. 515—518. 1892). — Sind R_1, R_0 und R die Widerstände eines Platindrahtes bei 100°, 0° und t°, so gelten die Formeln, wenn p_t die durch den Widerstand gemessene Temperatur ist

$$p_t = \frac{R - R_0}{R_1 - R_0} \cdot 100 \quad \text{und} \quad t - p_t = \delta\left\{\left(\frac{t}{100}\right)^2 - \frac{t}{100}\right\}.$$

δ ist eine für jedes Instrument besondere Constante (ca. 1,5). Die Temperatur, bei der $R = 0$ ist, die absolute Nulltemperatur, ergibt sich zu ca. 273,86°. Die Verf. halten die Bestimmung der Temperatur aus Widerständen für sehr genau.

E. W.

---

34. **Berthelot und Matignon.** *Verbrennungswärmen von Chlorderivaten* (Ann. chim. phys. 28, p. 565—579. 1893). — Die Verbrennungswärmen eines Grammmolecüls Monochloressigsäure $C_2H_3ClO_2$ lieferte 171,2 Cal. Bildungswärme aus den Elementen ist: C^2 (Diamant) + H^3 + Cl + O^2 = $C^2H^3ClO^2$ (kryst.) + 125,9 Cal. Ferner: $C^2H^4O^2$ (kryst.) + Cl^2 = $C^2H^3ClO^2$ kryst. + HCl (Gas) + 128,2 Cal. Ein Grammmolecül Trichlor-

essigsäure lieferte beim Verbrennen 93,3 Cal. Die Bildungswärme ist: C^2 (Diamant) + H + Cl^3 + O^2 = $C^2HCl^3O^2$ kryst. + 144,7 Cal. Daraus: $C^2H^4O^2$ kryst. + 3 Cl^2 = $C^2HCl^3O^2$ kryst. + 3 HCl gas + 91,0 Cal. — Dichlortrimethylen gab als Verbrennungswärme für ein Grammmolecül 425,8 Cal. Die Bildungswärme: C^3 Diamant + H^4 + Cl^2 = $C^3H^4Cl^2$ flüss. + 4,3 Cal. Für den gasförmigen Körper gilt eine Zahl von etwa — 3 Cal.

M. L. B.

35. *C. Matignon. Einige allgemeine Ergebnisse des thermochemischen Studiums der Ureïde. Zweiter Theil* (Ann. chim. phys. 28, p. 498—528. 1893). — Die Ergebnisse früherer Arbeiten werden kurz zusammengefasst und folgende Schlüsse aus neuen Beobachtungen gezogen:

Die Einführung einer Methylgruppe in eine Verbindung scheint die zur Auflösung nöthige Arbeit zu vermindern.

Die Substitution eines Alkoholradicals, wenn es an Stickstoff gebunden wird, vermehrt die Verbrennungswärme um einen grösseren Betrag als die des gleichen Radicals, wenn es an Kohlenstoff gebunden wird. Dies Gesetz ist allgemein; es ist an festen, flüssigen und gasförmigen Verbindungen geprüft worden; seine Anwendung auf die Amine erlaubt folgende Schlussfolgerung: Die primären Amine haben eine geringere Verbrennungswärme als die isomeren secundären und tertiären. Es führt zur Kenntniss von Metameren, die beträchtliche Differenzen in ihren Bildungswärmen zeigen können und lässt in vielen Fällen die im Molecül sich vollziehende Wanderung von an Stickstoff gebundenen Alkoholradicalen zum Kohlenstoff möglich erscheinen. Endlich kann es dazu dienen, die Natur der Körper und ihre Constitutionsformel zu bestimmen.

Das Studium des Nitroguanidins scheint anzuzeigen, dass die Bildung von Nitrokörpern auch weniger exotherm geschieht, wenn die Nitrogruppe an den Stickstoff tritt. Schliesslich sind aus dem allgemeinen thermischen Verhalten der Ureïde einige Regeln abgeleitet, die als Führer für Synthesen neuer Ureïde dienen können.

Von den nachstehenden thermochemischen Bestimmungen sind schon früher einige Werthe mitgetheilt worden, die indessen mit einem kleinen Fehler behaftet waren (C. R. 115, p. 762. 1892).

I. Bildungswärmen aus den Elementen.

		Fest Cal.	Gelöst (in Wasser) Cal.
Dimethylharnstoff	$CON^2H^2(CH^3)^2$	—	+ 75,6
Aethylharnstoff	$CON^2H^3(C_2H_5)$	+ 86,7	+ 84,4
Sulfharnstoff	CSN^2H^4	+ 30,5	+ 25,2
Guanidin	CN^3H^5	+ 19,2	+ 20,4
Formylharnstoff	$C^2O^2N^2H^4$	+119,3	+112,1
Acetylharnstoff	$C^3O^2N^2H^6$	+129	+122,2
Hydantoïn	$C^3O^2N^2H^4$	+109	+102,9
Hydantoïnsäure	$C^3O^3N^2H^6$	+181,6	—
Allantoïn	$C^4O^3N^4H^6$	170,4	+162,9
Pyvuril	$C^4O^3N^4H^5(CH_3)$	+180,6	—
Parabansäure	$C^3O^3N^2H^2$	+139,2	+134,1
Oxalursäure	$C^3O^4N^2H^4$	+213,2	—
Cholestrophan	$C^3O^3N^2(CH_3)^2$	+139,9	+133,3
Malonylharnstoff	$C^4O^3N^2H^4$	+161,8	—
Alloxan	$C^4O^5N^2H^4$	+238,7	+234,5
Alloxantin	$C^8O^8N^4H^6 2H^2O$	+514,7	+504,1
Amalinsäure	$C^8O^8N^4H^2(CH^3)^4$	+374	—
Hydurilsäure	$C^8O^6N^4H^6$	+302,9	—
Tetramethylhydurilsäure	$C^8O^6N^4H^2(CH_3)^4$	+292,8	—
Uramil	$C^4O^3N^3H^5$	170,7	—
Murexid	$C^8O^6N^5H^4$	293,7	—
Thionursäure	$C^4O^6SN^3H^5$	+296,3	+285,6
Harnsäure	$C^5O^3N^4H^4$	+148,1	—
Isoharnsäure	$C^5O^3N^4H^4$	+150,1	—
Pseudoharnsäure	$C^5O^4N^4H^6$	+224,5	—
Theobromin	$C^5O^2N^4H^2(CH^3)^2$	+ 90,1	—
Cafein	$C^5O^2N^4H(CH^3)^3$	+ 83,4	+ 80,7
Sulfhydantoïn	$C^3OSN^2H^4$	+ 58,9	—
Sulfhydantoïnsäure	$C^3O^2SN^2H^6$	+132,4	—
Essigsaurer Harnstoff	$C^2O^2H^4 . CON^2H^4$	+201,3	—
Oxalsaurer Harnstoff	$C^2O^4H^2 . 2\,CON^2H^4$	+367,8	—
Glycolsaurer Harnstoff	$C^2O^3H^4 . CON^2H^4$	+243,4	—
Amidoessigsaurer Harnstoff	$C^2O^2NH^5 . CON^2H^4$	+207,8	—
Salpetersaurer Harnstoff	$NO^3H . CON^2H^4$	+136,8	—
Salpetersaurer Sulfharnstoff	$NO^3H . CSN^2H^4$	+ 82,5	—
Salpetersaures Guanidin	$NO^3H . CN^3H^5$	+ 98,5	—
Sulfocyanammonium	$(CSN)NH_4$	+ 28,4	+ 11,1
Oxaminsäure	$C^2O^3NH^3$	+163,3	+156,3
Tartronsäure	$C^3O^5H^4$	+165,8	+161,4
Mesoxalsäure	$C^3O^6H^4$	+292,7	—
Oxaminsaures Kalium	$C^2O^3NH^2K$	+225,1	—
Oxalursaures Kalium	$C^3O^4N^2H^3K$	+277,2	—
Oxalursaures Ammonium	$C^3O^4N^2H^3(NH^4)$	+249	—
Barbitursaures Kalium	$C^4O^3N^2H^3K$	+226,2	—
Saures hydurilsaur. Kalium	$C^8O^6N^4H^5K$	+368,8	—
Neutr. hydurilsaur. Kalium	$C^8O^6N^4H^4K^2 . 2\,H^2O$	635,8	—
Saures harnsaures Kalium	$C^5O^3N^4H^3K$	207	198,6
Neutrales harnsaur. Kalium	$C^5O^3N^4H^2K$	256,2	—
Pseudoharnsaures Kalium	$C^5O^4N^4H^5K . H^2O$	361,5	—
Neutr. thionursaur. Kalium	$C^4O^6SN^3H^3(NH^4)^2 . H^2O$	438,3	—
Nitroguanidin	$CN^3H^4(NO^2)$	22	—

II. Umwandlungen in Isomere.

Gelöster Dimethylharnstoff in gelösten Aethylharnstoff . .	+8,8 Cal.
Festes sulfocyansaures Ammonium in festen Sulfharnstoff .	+2,1 „
Feste Harnsäure in feste Isoharnsäure	+2 „

M. L. B.

---

36. ***De Forcrand.*** *Ueber Phenolalkaliphenolate* (C. R. 116, p. 586—588. 1893). — Durch Auflösen von Alkaliphenolaten in wechselnden Mengen Phenol und Messung der Wärmetönung wird zu ermitteln gesucht, welche Verbindungen zwischen Phenolaten und Phenol sich bilden. Die Ergebnisse werden in folgenden Sätzen zusammengefasst:

1. Die Beziehung 1 : 3 ist für diese Molecularverbindungen sehr häufig; eine grosse Anzahl von Salzen, Alkoholaten, verbinden sich mit drei Molecülen Wasser, Säure oder Alkohol.

2. Das Natriumderivat bildet häufig zwei Verbindungen, das Kaliumderivat nur eine.

3. Die Kaliumderivate halten die zugefügten Molecüle mit grösserer Energie fest als die Natriumderivate.

4. Die Natriumderivate können sich mit einer grösseren Anzahl Molecüle verbinden als die Kaliumderivate.

M. L. B.

---

37. ***K. Prytz.*** *Schmelzpunkt des Eises in Berührung mit Gasen* (Danske Vidensk. Selsk. Forhandl. Kjöbenhavn. Jahrg. 1893, p. 151—166 u. p. 274; Journ. de phys. (3) 2, p. 353—364. 1893; Auszug des Hrn. Verf.) — Ein in $^1/_{100}{}^0$ getheiltes Thermometer wird mit einer doppelten Lage gestossenen Eises wie bei der Bestimmung des Eispunktes umgeben. Ein Gas wird von oben nach unten durch die innere und dann von unten nach oben durch die äussere Lage gesandt. Hierdurch wird das, die Eisstückchen in dünnen Schichten umgebende, Wasser schnell mit dem Gase gesättigt; der Gefrierpunkt des Eises wird in Berührung mit der Lösung herabsinken. Die Temperatur sinkt mit einer auffallenden Geschwindigkeit und erreicht nach kurzer Zeit einen beliebig lang andauernden völlig constanten Stand, welcher nur mit dem Luftdruck variirt. Uebersättigung und Ueberkältung sind ausgeschlossen, weshalb man eine sehr genaue Depressionsbestimmung erhält.

Enthält ein geschlossenes Gefäss ein Gas und einen Stoff, welcher sowohl in festem als in flüssigem und dampfförmigem

Zustande anwesend ist, sieht man leicht ein, dass der Druck nur von der Temperatur abhängt. Also ist

$$\frac{dT}{dP} = -\frac{T}{J}\left(\frac{dv}{dQ}\right)_T,$$

wo T die absolute Temperatur, P der Druck, dv die einer isothermen Wärmezufuhr dQ entsprechende Volumenänderung und J das Wärmeäquivalent bedeuten. Durch Weiterführung der Rechnung bekommt man ohne Annäherungen einzuführen:

$$(1) \qquad \frac{dT}{dP} = -\frac{\left(v_1 - v_2 + \frac{k\gamma\pi(\varphi - v_1)}{g(P-\pi)}\right)T}{\left(\mathfrak{L} - \frac{k\gamma\pi}{g(P-\pi)}(\mathfrak{L} + D) - kU\right)J}.$$

Hier bedeuten v_1, v_2 und φ die specifischen Volumina resp. des festen, des flüssigen und des dampfförmigen Stoffes, k das Verhältniss der Menge des gelösten Stoffes zu der des Lösungsmittels, g und γ die Dichten des Gases resp. des Dampfes, P den Gasdruck und π den Dampfdruck, $\mathfrak{L}$ die Schmelzwärme, D die Verdampfungswärme und U die Lösungswärme.

Wenn Henry's Absorptionsgesetz Anwendung findet, wird

$$(2) \qquad \frac{dT}{dP} = -\frac{\left(v_1 - v_2 + (1 - v_1\varrho)\frac{T}{273}a\right)T}{\left(\mathfrak{L} - \frac{T}{273}a\varrho(\mathfrak{L} + D) - \frac{T}{273}arU\right)J},$$

wo a der Absorptionscoefficient, r und ϱ die specifischen Gewichte des Gases resp. des Dampfes sind.

Folgende Gase wurden in Verbindung mit Eis untersucht:

		Depression	$\frac{dT}{dP}P_0$ beobachtet	$\frac{dT}{dP}P_0$ berechnet
Kohlensäure	CO_2	0, 146	0, 156	0, 158
Stickoxydul	N_2O	0, 105	0, 115	0, 116
Schwefelwasserstoff	SH_2	0, 382	0, 392	0, 377 (?)
Methylchlorid	$ClCH_3$	0, 199	0, 209	—
Leuchtgas		0, 008	0, 018	—
Stickstoff	N	÷0,0010	0,0089	0,0095
Sauerstoff	O	0,0020	0,0119	0,0117
Atmosphärische Luft		—	—	0,0099

Die erste Colonne enthält die beobachteten, auf 760 mm Druck reducirten und sich folglich auf dem thermometrischen Nullpunkte beziehenden Depressionen. Diese sind in der zweiten Reihe durch Addition von 0,0099° (s. u.) auf den absoluten Gefrierpunkt des Eises reducirt. Die dritte Reihe enthält

die aus (2) berechneten, für 760 mm Druck geltenden absoluten Depressionen. Die Nichtübereinstimmung des berechneten und des beobachteten Werthes für Schwefelwasserstoff wird wahrscheinlich dadurch erklärt, dass der von Schönfeld und Carius bestimmte Absorptionscoefficient des Gases (vgl. Bunsen's Gasom. Meth.) zu klein gefunden ist.

Gesättigte Dämpfe der folgenden Flüssigkeiten wurden untersucht:

		Depression
Benzol	C_6H_6	0,036°
Schwefelkohlenstoff	CS_2	0,090°
Aethyläther	$C_4H_{10}O$	3,768°

Sehr bemerkenswerth war die Schnelligkeit, mit welcher die mit Aetherdampf gesättigte Luft die Temperatur hinabsinken liess.

Zusatz: Für sehr verdünnte Lösungen gibt (2):

$$(3) \qquad d\,T = -\frac{(v_1 - v_2)\,T\,d\,P}{\mathfrak{L}\,J} - \frac{T^2 a\,d\,P}{273\,\mathfrak{L}\,J}.$$

Das erste Glied gibt die directe Einwirkung des Druckes auf den Gefrierpunkt, das zweite die des gelösten Gases. Man findet leicht, dass das zweite Glied identisch mit dem van't Hoff'schen Ausdrucke ist, sodass die in der Abhandlung vorausgesetzten Anomalien der Depressionen nicht stattfinden.

Aus (3) findet man, dass der Gefrierpunkt des Eises unter dem Drucke Null bei + 0,0099° C. liegt. Die Correction, welche bei der Nullpunktsbestimmung eines Thermometers für den Einfluss des atmosphärischen Druckes p auf den Gefrierpunkt des Eises wird demnach

$$\frac{p - 760}{760}\,0{,}0099^{\circ}.$$

Die Gleichung (1) gibt für alle gelöste Stoffe, die in freiem Zustande bei der Temperatur T flüchtig sind, das *vollständige Gesetz der Gefrierpunktserniedrigung*, für sowohl schwache als starke Lösungen.

---

38. ***J. J. van Laar.*** *Die theoretische Berechnung der Dampfdrucke gesättigter Dämpfe* (Ostw. Ztschr. **11**, p. 433—438. 1893). — Die Zustandsgleichung von Clausius-van der Waals

$$\left(p + \frac{a\,f(t)}{(v + \beta)^2}\right)(v - b) = R\,T,$$

wo $f(t) = e^{1-T/T_1}$ ist, stellt die Beobachtungsreihen für gesättigten Wasserdampf sehr gut dar.

Bezüglich des näheren Rechenverfahrens sei entweder auf das Original oder das jüngst erschienene Buch des Verf. (Die Thermodynamik in der Chemie) verwiesen. Kčk.

---

39. **Antoine.** *Die Spannung des gesättigten Wasserdampfes* (C. R. **116**, p. 870—872. 1893). — Verf. vergleicht die Zustandsgleichung

$$t + 260 = \frac{1956}{54310 - \log p},$$

wo p die Zahl der Atmosphären angibt mit den Messungen von Cailletet und Colardeau. Kčk.

40—42. **A. Andreae.** *Ueber den Yellowstone National Park und seine heissen Springquellen* (Verhdlg. d. naturh.-med. Ver. zu Heidelberg, N. F. 4, p. 568—573. 1892). — *Ueber die Nachahmung verschiedener Geysirtypen und über Gasgeysire* (Ibid., N. F. 5, p. 83—88. 1893). — *Ueber die künstliche Nachahmung des Geysirphänomens, nebst einem Nachtrag über intermittirende Springquellen ohne Dampf oder Gasgeysire* (N. Jahrb. f. Min., Geol. u. Paläont. 2, p. 1—25. Taf. I u. II. 1893). — Die ersten beiden Arbeiten bilden kürzere, die letztere eine ausführlichere Darstellung der Studien des Verf. über die Nachahmung der Geysirerscheinungen. Der Verf. gibt eine historische Uebersicht über die in dieser Richtung angestellten Versuche; er hat im besonderen die beiden Geysirapparate von G. Wiedemann und von J. Petersen aufs neue erprobt und eine dritte, ganz einfache Form hinzugefügt, die sehr schöne und grosse Eruptionen bei entsprechenden Dimensionen zu erzielen gestattet. Alle diese Apparate bestehen nothwendig aus drei Theilen, einem Kessel, einem Steigrohr und einer Rückfluss- oder Zuflussvorrichtung. Die Wiedemann'sche Form hat ein gerades Steigrohr und einen seitlichen Zufluss, die Petersen'sche ein heberförmig gebogenes Steigrohr mit einem Rückflussbecken; die neue Andreae'sche Form hat ein gerades Steigrohr, das sich unmittelbar in verticaler Richtung an den Kessel anschliesst und oben ebenfalls ein Rückflussbecken trägt. Das grösste nach diesem Princip gebaute Modell hat einen Kessel

von 3,25 l Inhalt, ein Steigrohr von 2 m Höhe und 3,5 cm Durchmesser, und ein Auffangebecken von 70 cm Durchmesser; es gibt eine heftige Wassereruption von ca. 1 m Höhe mit darauffolgender längerer Dampfausströmung, bis die Erscheinung durch ein plötzliches intensives Rückschlürfen des ausgeworfenen Wassers beendigt wird. Der Verf. hat eingehend den Zusammenhang der Art und des Verlaufes der Eruptionen mit den Eigenthümlichkeiten der Apparate, ihrer Form und den Dimensionen ihrer einzelnen Theile untersucht. Die Intensität, d. h. die Höhe der Eruption hängt von der Höhe des Steigrohres ab; die Grösse des Kessels bedingt die Menge des ausgeworfenen Wassers und ist auch von Einfluss auf die Eruptionsdauer. Die Länge der Intervalle zwischen den Eruptionen ist vor Allem bedingt durch die Wärmezufuhr und die Abkühlung bei der Eruption. Die durch engere Rohre oder Biegung der Rohre hervorgebrachten Bewegungshindernisse bewirken eine erhöhte Siedepunktsverzögerung im Kessel; so betrug bei dem Petersen'schen Modell mit heberartig gebogenem Rohr die Temperatur im Kessel unmittelbar vor der Eruption 107—108° C., während den Druckverhältnissen weniger als 105° entsprechen würde. Eingeschaltete Luft- oder Dampfpolster beeinflussen sowohl die Art wie die Dauer der Eruption; so wirkt besonders ein Zusatz von Lauge, durch den ein schaumiges Aufkochen veranlasst wird.

Von besonderem Interesse ist schliesslich ein Vergleich der verschiedenen Arten der künstlichen Geysir-Eruptionen mit den verschiedenen, von Peale aufgestellten Typen der natürlichen Geysire. Den ersten Typus, Geysire mit *einer* Eruptionsphase, die aus rasch aufeinanderfolgenden Wasserstrahlen mit gleichzeitig ausgestossenen Dampfwolken besteht, erhält man mittels des Petersen'schen Apparates. Bei dem zweiten Typus besteht die Eruption aus *einer einzigen* Wassereruption, auf welche eine ausgesprochene Dampferuptions-Periode von beträchtlicher Dauer folgt; diese Form der Eruption liefert das neue Modell des Verf. Den dritten Typus bilden Geysire, deren Ausbrüche nach einer normalen Wassereruption aus verschiedenen kleineren Wassereruptionen bestehen, die durch Pausen von mehreren Minuten oder Secunden getrennt sind, während das Hauptintervall einen oder mehrere Tage dauert.

Dieser Typus lässt sich nachahmen sowohl mit dem Petersen'schen als auch mit dem Andreae'schen Modell, wenn man im unteren Theile des Rohres Verengerungen anbringt, noch besser mit dem Petersen'schen Modell bei Zusatz einer geringen Menge von Kalilauge; in beiden Fällen muss aber zum Zustandekommen dieser Eruptionsart das Steigrohr mit einem Rückflussbecken versehen sein, während die ersten beiden Typen ebensogut mit seitlichem Zufluss wie mit Rückflussbecken erhalten werden können. Der vierte Typus umfasst Geysire mit einer verlängerten Eruptionsphase, wie die vorigen, auf welche jedoch noch eine Dampfphase folgt. Die genaue Nachahmung dieses vierten Typus ist dem Verf. noch nicht gelungen.

Periodische Eruptionen lassen sich statt durch Dampfentwickelung, auch durch Kohlensäureentwickelung hervorrufen. Der Verf. beschreibt einen derartigen Apparat; eine Flasche mit Steigrohr und Wasserzufluss, ähnlich dem Kessel beim Wiedemann'schen Modell, ist durch ein seitliches Ansatzrohr mit einer zweiten Flasche verbunden, in der Kohlensäure entwickelt wird. Man erhält so Nachahmungen der, ebenfalls in der Natur vorkommenden, intermittirenden Springquellen ohne Dampf, der sogen. Gasgeysire, bei welchen theils Kohlensäure theils Kohlenwasserstoffgase das treibende Agens bilden.

W. K.

---

43. ***A. Kleiner.*** *Ueber die Fortpflanzung der Wärme in metallischen Stäben beim stationären Zustand* (Arch. de Gen. 28, p. 353—356. 1892). — Nach Fourier ist in einem am einen Ende erhitzten Stabe

$$\frac{d^2 t}{dx^2} = \frac{hp}{kq} t = a^2 t.$$

t ist der Ueberschuss der Temperatur im Punkte von der Abscisse x über die Temperatur der Umgebung, q der Querschnitt, p der Umfang des Stabes, h und k die Coefficienten der äusseren und inneren Leitfähigkeit. k und h sind nun keine Constanten, sondern ändern sich mit der Temperatur. Das Integral der Gleichung $t = Ae^{ax} + Be^{-ax}$ resp. $t = t_0 e^{-ax}$ bei sehr langen Stäben stellt die Verhältnisse noch richtig dar, wenn h / k constant ist. Dies ist aber nicht der Fall.

Ein 2 m langer und 4 mm dicker Draht war im Innern einer 5 cm weiten, innen geschwärzten Messingröhre aufgehängt,

die evacuirt werden konnte. Das obere Ende wurde durch einen im spitzen Winkel umgebogenen Leiter erhitzt, der Draht war an die Spitze des Winkels gelöthet. Durch den Leiter wurde ein Strom geleitet. Längs des Drahtes waren in gleichen Abständen 0,1 mm dicke Drähte eines anderen Drahtes gelöthet, die aus dem Rohr heraustraten und mit einem Galvanometer verbunden werden konnten. Mittels des so entstandenen Thermoelementes konnten die Temperaturen der einzelnen Löthstellen bestimmt werden. Wäre die Theorie gültig, d. h. h/k constant, so müsste das Verhältniss zweier aufeinander folgender Temperaturen constant sein, dies ist aber nicht der Fall, wie sich deutlich ergibt bei Anwendung so grosser Temperaturintervalle wie die Methode sie zu verfolgen gestattet.

Weitere Versuche sollen gesondert die Werthe von h und k liefern. E. W.

Optik.

44. ***Monchamp.*** *Künstliches Brockengespenst* (Met. Ztschr. **10**, p. 28. 1893). — Der Verf. beschreibt einige Beobachtungen über die Nachahmung des Brockengespenstes, die man erhält, wenn man bei dichtem Nebel seinen von einer Lampe im Zimmer erzeugten Schatten durch das Fenster auf den Nebel fallen lässt. W. K.

---

45. ***W. E. Sumpner.*** *Die Diffusion des Lichtes* (Phil. Mag. (5) **35**, p. 81—97. 1893). — Der Verf. entwickelt zunächst Formeln, welche den Einfluss des an den Wänden diffus reflectirten Lichtes auf die Beleuchtung eines Raumes darstellen. Wenn η das Reflexionsvermögen einer unpolirten Fläche darstellt, d. h. das Verhältniss des Betrages an reflectirtem Lichte zum Gesammtbetrage an auffallendem Lichte, und J, die Beleuchtung einer Fläche, den Betrag des auf die Flächeneinheit auffallenden Lichtes bedeutet, so steht die mittlere Beleuchtung J' der Wände eines Raumes zu der von der directen Wirkung der Lichtquelle herrührenden Beleuchtung J in dem Verhältniss: $J' = 1/(1-\eta).J.$ Diese Formel wird weiter ausgeführt

für den Fall, dass die Wände aus Theilen von verschiedenem Reflexionsvermögen bestehen, und wird näher berechnet für einen Raum von kugelförmiger Begrenzung. Der Verf. hat sodann eine Reihe von experimentellen Bestimmungen des Reflexions-, Absorptions- und Transmissionsvermögens dünner, das Licht diffus zerstreuender Schichten mit Hülfe des Lummer-Brodhun'schen Photometers ausgeführt. Für die Bestimmung der ersten Grösse wurde ein ebenes Stück der zu untersuchenden Substanz senkrecht zur Richtung der Photometerbank aufgestellt und mit einer Glühlampe beleuchtet, die für den Beobachter und für die Photometeröffnung, durch Schirme verdeckt, entweder fest neben der Bank angebracht oder mit dem Schlitten des Photometers verbunden war. Das von der beleuchteten Fläche ausgehende Licht wurde mit dem einer Normallampe verglichen. Ausserdem wurde natürlich die Glühlampe mit der Normallampe verglichen. Eine Reihe verschiedener Papiersorten und anderer Stoffe wurden so untersucht; die erhaltenen Zahlen liegen zwischen 82 Proc. für weisses Löschpapier und 0,4 Proc. für schwarzen Sammet.

Die Absorption wurde dadurch gemessen, dass eine Glühlampe einmal direct und dann nach völliger Umhüllung mit einem oben und unten geschlossenen Cylinder aus der zu untersuchenden Substanz mit der Normallampe verglichen wurde. Das Verhältniss der Verminderung der Lichtstärke zur ursprünglichen Lichtstärke der Glühlampe gibt die scheinbare Absorption. Da hierbei durch die diffuse Reflexion des Lichtes an der Hülle die Beleuchtung im Innern der Hülle um $1/(1-\eta)$ vermehrt ist, so erhält man die wahre Absorption α durch Multiplication der scheinbaren mit $(1-\eta)$. So betrug z. B. für weisses Löschpapier die scheinbare Absorption 77 Proc., die wirkliche 13,8 Proc.

Die Durchlässigkeit endlich wurde ähnlich wie das Reflexionsvermögen bestimmt, nur dass die beleuchtende Glühlampe nicht vor sondern hinter dem zu untersuchenden Schirme stand. Dabei stellte sich aber die Nothwendigkeit heraus, darauf Rücksicht zu nehmen, dass die Diffusion des Lichtes in der Substanz meist keine vollständige ist, sondern ein Theil des Lichtes direct hindurchgeht. Der Transmissionscoefficient τ muss daher aus zwei Summanden bestehen, τ_1 für den regu-

lären, τ_2 für den diffusen Durchgang; dasselbe gilt übrigens auch für den Reflexionscoefficienten $\eta = \eta_1 + \eta_2$. Die Versuche ergaben z. B. für weisses Löschpapier: $\eta_1 = 0$, $\eta_2 = 82$; $\tau_1 = 2,7$, $\tau_2 = 6,5$, also $\tau = 9,2$ Proc. Die Summe $\eta + \alpha + \tau$ müsste gleich 100 Proc. sein, ist aber für Löschpapier 105, und ebenso für die anderen untersuchten Substanzen etwas grösser als 100. Der Verf. meint, diese Abweichung liesse sich durch die Annahme erklären, dass für das diffuse Licht das Cosinusgesetz nicht in aller Strenge erfüllt sei. W. K.

---

46. ***C. Maltézos.*** *Ueber eine Erscheinung von augenscheinlicher Reflexion an der Oberfläche der Wolken* (C. R. **116**, p. 315—317. 1893). — Der Verf. beschreibt eine in Athen beobachtete Erscheinung von Luftspiegelung, die aber nach des Verf. Meinung nicht als eine wirkliche Luftspiegelung anzusehen wäre, sondern nur durch Reflexion an der Wolkenfläche erklärt werden könnte. W. K.

---

47. ***J. W. Brühl.*** *Ueber das Trimethylen* (Chem. Ber. **25**, p. 1952. 1892). — Verf. prüft die Molecularrefraction und Moleculardispersion des Dichlortrimethylens, da das gasförmige Trimethylen diesen Untersuchungen unzugänglich ist. Hierbei ergeben Refraction und Dispersion übereinstimmend, dass Dichlortrimethylen kein Homologon der Olefine ist. Das Trimethylen verhält sich hiernach im Gegensatz zum thermischen Befunde optisch wie chemisch nicht als ein eine Aethylenbindung enthaltender Körper, sondern als ein alicyclisches, gesättigtes Gebilde. Nach J. Thomson ist nämlich die Verbrennungswärme des Trimethylens und des Propylens wenig verschieden. W. Th.

---

48. ***H. Crew.*** *Ueber eine einfache Methode die Farbencurve einer Linse zu erhalten* (Astron. and Astrophysics **11**, p. 933—934. 1892). — Die Beibl. **12**, p. 782 beschriebene Methode von Hasselberg hat den Uebelstand, dass die Farbencurve der Linse des Spectroskopfernrohres in die Rechnung mit eingeht. Der Verf. vermeidet dies, indem er den Spectralapparat durch ein Rowland'sches Concavgitter ersetzt. Auch kann man als Object zwei feine parallel nebeneinander ge-

spannte Spinnwebfäden benutzen, die man nacheinander mit den einzelnen Farben eines continuirlichen Spectrums beleuchtet. W. K.

---

49. ***F. Folie.*** *Ueber die Glieder zweiter Ordnung, welche aus der Combination der Aberration oder der Nutation mit der Refraction hervorgehen* (Acad. Belg. **25**, p. 316—322. 1893). — In der Theorie der Aberration werden ausser periodischen Gliedern der zweiten Ordnung der Aberration noch andere Glieder vernachlässigt, welche von grosser Bedeutung bei der Berechnung des scheinbaren Ortes sind und welche aus der Combination der Aberration und Nutation mit der Refraction hervorgehen. Die Uebereinstimmung der vom Verf. entwickelten Theorie wird mit den Resultaten der Beobachtung nachgewiesen. J. M.

---

50. ***H. Ekama.*** *Brechung in der Atmosphäre* (Journ. de Phys. (3) **2**, p. 74—76. 1893). — Der Verf. beweist folgenden Satz: Die Lichtgeschwindigkeit in der Atmosphäre sei ausschliesslich eine Function des Abstandes vom Erdmittelpunkt: $v = \varphi(r)$. Ist i der Winkel, den die Trajectorie eines Lichtstrahles mit dem Erdradius r da bildet, wo die Geschwindigkeit $= v$ ist, und ist ϱ der Krümmungsradius der Trajectorie an dieser Stelle, so ist $\varrho . \sin i = (r . \varphi(r)) / (\varphi(r) + r\varphi'(r))$, also $\varrho . \sin i$ eine Constante für constantes r, d. h. für alle durch denselben Punkt gehende Trajectorien liegen die Krümmungsmittelpunkte auf einer Ebene, die zum Radius r senkrecht steht und in dem Abstande $(r\varphi(r)) / (\varphi(r) + r\varphi'(r))$ von dem betreffenden Punkte liegt. Für ebene, parallele Schichten ($r = \infty$) ist $\varrho . \sin i = \varphi(r) / \varphi'(r)$, wie schon Bravais gefunden hatte. W. K.

---

51. ***R. R. Tatuall.*** *Ein neuer Beweis einer Grundgleichung des Spectrometers* (Astron. and Astrophysics **11**, p. 932—933. 1892). — Werden Collimator und Fernrohr auf einen festen Winkel Θ eingestellt, so gibt es für ein Reflexionsgitter zwei Lagen, in denen dieselbe Spectrallinie einmal als linkes, das andere mal als rechtes Beugungsspectrum gleicher Ordnung in das Fernrohr fällt. Ist φ der Winkel zwischen diesen beiden

Lagen, s die Gitterbreite, k die Ordnungszahl des Spectrums, so ist die Wellenlänge λ gegeben durch die Gleichung:

$$\lambda = \frac{2s}{k} \cdot \cos\frac{\Theta}{2} \cdot \sin\frac{\varphi}{2}.$$

W. K.

---

52. ***A. Johnson.*** *Newton's Benutzung des Spaltes und der Linse zur Erzeugung eines reinen Spectrums. Gewöhnlicher hierauf bezüglicher Irrthum. Möglichkeit mit Newton's Methode die dunkeln Linien auf einem Schirm zu zeigen* (Trans. Roy. Soc. Canada **9**, p. 45—54. 1893). — Der Verf. erklärt zunächst eine Neuausgabe der letzten Ausgabe von Newton's „Opticks" für sehr wünschenswerth; er weist nach, dass Newton einen engen Spalt bei der Erzeugung des Spectrums benutzt hat und dass, wenn er eine günstige Linse gehabt hätte, er die Fraunhofer'schen Linien hätte sehen müssen. E. W.

---

53. ***H. A. Rowland.*** *Eine neue Tabelle von Vergleichswellenlängen* (Phil. Mag. (5) **36**, p. 49—75. 1893). — Aus zahlreichen älteren und neueren Messungen von Jewell wird eine ungemein werthvolle Tabelle von Wellenlängen zusammengestellt. Als Ausgangspunkt dient die Wellenlänge für die D-Linie, die zu 5896,156 als Mittel der Bestimmungen von Ångström, Müller und Kempf, Kurlbaum, Peirce und Bell genommen wurde (in der Tabelle selbst steht 5896,154). Ein Abdruck der Tabellen ist leider nicht möglich. E. W.

---

54. ***M. Watts.*** *Tabellen der Wellenlängen der Spectra von Elementen und ihren Verbindungen* (Rep. Brit. Assoc. Edinb. 1892, p. 193—260). — Es werden Tabellen für die folgenden Elemente mitgetheilt: Lithium, Natrium, Kalium, Rubidium, Caesium, Magnesium, Calcium, Zink, Strontium, Cadmium, Barium, Quecksilber, Brom (Absorption), Aluminiumoxyd. E. W.

---

55. ***J. Violle.*** *Strahlung verschiedener schwer schmelzbarer Körper, die im electrischen Ofen erhitzt wurden* (C. R. **117**, p. 33—34. 1893). — Um zu prüfen, ob die Temperatur eines Flammenbogens höher ist als die Temperatur an der Anode, führt der Verf. in denselben einen dünnen Kohlenstab, er wird schnell verbraucht, auf der Seite nach der Kathode höhlt er sich

aus und bedeckt sich auf der Seite der Anode mit einem pulverförmigen Niederschlag, gerade als ob eine Electrolyse vor sich ginge, der bis zu einem gewissen Grade auch die Polarisation der Kohle entspricht. Der kleine Stab zeigt in seiner Höhlung dieselbe Helligkeit wie die Anode. In den Flammenbogen resp. den electrischen Ofen werden Kohle, Kalk, Magnesia, Zirkon und Chromoxyd gebracht, alle zeigten dieselbe Helligkeit sowohl dem Auge wie der photographischen Platte gegenüber.

---

56. ***V. Schumann.*** *Die Wasserstofflinie H_β im Spectrum des neuen Sterns im Fuhrmann und im Spectrum von Vacuumröhren* (Astron. and Astroph. 12, 159—166. 1893). — Der Verf. hat bei früheren Studien über das Spectrum des Wasserstoffs Beobachtungen über die Veränderung und im besonderen die Umkehrung der Linien gemacht. Er theilt diese Erfahrungen in dem vorliegenden Aufsatze mit im Hinblick auf das eigenthümliche, und schwer zu deutende Verhalten der H_β-Linie im Spectrum der Nova. Die Spectra sind photographisch auf besonders präparirten Platten aufgenommen worden. Für Empfindlichkeit in der Nähe der F-Linie ist eine Bromjodsilber-Emulsion erforderlich (100 Theile Silberbromid und 5 Theile Silberjodid zu gleicher Zeit in der Gelatinelösung niedergeschlagen). Die Vacuumröhren enthielten, um die ultraviolette Strahlung durchzulassen, an einem Ende einen Quarzstopfen, mit ebenen Endflächen; seine Axe fiel mit der Axe des capillaren Theils der Röhre zusammen. Ebenso waren die optischen Theile des Spectrographen aus Quarz. Die Erregung der Entladungen geschah mittels eines Inductoriums in Verbindung mit einer Leydner Flasche und gelegentlicher Einschaltung einer Funkenstrecke. Mit Röhren von der gewöhnlichen Dimension und bei Anwendung der Leydner Flasche fand der Verf. Folgendes: Bei geringem Druck war das Spectrum sehr reich an Linien; bei wachsendem Druck verschwanden diese, bei 32 mm waren nur noch H_β und H_γ übrig; bei weiterem Wachsen des Druckes trat H_δ dazu, dann bei 100 mm H_ϵ. Bei 80 mm verlor H_β an Schärfe und es trat dicht daneben an jeder Seite eine feine umgekehrte Linie auf; bei 100 mm war die brechbarere dieser beiden umgekehrten Linien verschwunden, H_β selbst hatte sich nach dieser Seite

hin verbreitert, seine Mitte nach Violett hin etwas verschoben. Die anderen Linien zeigten eine derartige Umkehrung und Verschiebung nicht. Bei Einschaltung einer Funkenstrecke zeigte sich ein ähnlicher Verlauf, aber schon bei niedrigeren Drucken; eine Verschiebung von H_β war dann aber nicht zu bemerken. Engere Röhren zeigten diese Erscheinungen nicht. Sie geben ohne Leydner Flasche ein helles H Spectrum; mit der Leydner Flasche aber und noch mehr mit der Funkenstrecke verschwindet das H-Spectrum und an seine Stelle tritt ein intensives, linienreiches Spectrum des Glasdampfes. Eine Erklärung für das Verhalten der H_β-Linie im Spectrum der Nova ist aus diesen Versuchen noch nicht zu gewinnen.

W. K.

---

57. ***J. S. Ames.*** *Ueber das wahrscheinliche Spectrum von Schwefel* (Astron. and Astroph. 12, p. 50—51. 1893). — Bei einer Untersuchung des Wasserstoffspectrums hat der Verf. auf seinen photographischen Platten Linienreihen gefunden, die der B-Gruppe des Sonnenspectrums ähnlich waren, aber mit keinem bekannten Spectrum übereinstimmten. Da der Wasserstoff, um den Quecksilberdampf zurückzuhalten, vor dem Einströmen in die Röhre über Schwefel geleitet wurde, so glaubt der Verf., dass diese neuen Linien dem Schwefel angehören könnten, doch ist es ihm nicht gelungen, die Bedingungen des Auftretens dieser Linien festzustellen. W. K.

---

58. ***G. Magnanini.*** *Ueber die Hypothese der Färbung der Ionen* (Rendic. R. Acc. dei Lincei Roma (5) 2, p. 369—376. 1893). — Der bereits früher vom Verf. vertretenen Ansicht, dass die Farbe oder das Absorptionsvermögen der Salzlösungen von dem Grade der electrolytischen Dissociation unabhängig sei, stellt Ostwald die von ihm beobachtete Thatsache entgegen, dass verdünnte Lösungen verschiedener Salze mit gemeinsamem gefärbtem Ion (z. B. Permanganate, Rosanilinsalze u. s. w.) das gleiche Absorptionsspectrum besitzen; Ostwald schliesst hieraus, dass in diesen Lösungen die Lichtabsorption von den Ionen und nicht von dem unzersetzten Salze ausgehe. Der Verf. hat deshalb das K-, Na- und KH_4-Salz der Violursäure $C_4H_3N_3O_4$ untersucht, einer einbasischen starken Säure (die electrische Leitfähigkeit ergibt den Affinitätscoefficienten

100 k = 0,00272; in einer Lösung von 1 Gramm-Molecül in 256 l Wasser sind 8 Proc. der Säure dissociirt), welche selbst in stark verdünnter Lösung nur schwach gelblich gefärbt ist, während die Lösungen der genannten Salze die nämliche rothe Färbung aufwiesen. Alle drei besitzen dasselbe Absorptionsspectrum, welches den ganzen brechbareren Theil des Spectrums bis zum Grün umfasst. Die Messungen mit dem Hüfner'schen Spectrophotometer ergaben für die Wellenlängen $\lambda = 5928 - 6058$ und $\lambda = 6362 - 6238$ folgende Extinctionscoefficienten α (v ist das Litervolumen, welches auf 1 Gramm-Molecül kommt):

	$\lambda = 5928-6058$		$\lambda = 6362-6238$	
	v	α	v	α
Kalium-Violurat	50	0,4785	50	0,1404
	100	0,2315		
Natrium- „	50	0,4721	50	0,1357
	100	0,2290		
Ammonium- „	50	0,5162	50	0,1432
	100	0,2471		

Die Absorption ist hiernach für alle drei Salze dieselbe, obschon nur die Salze gefärbt, die Ionen ungefärbt sind. Dass die Färbung von den Salzen selbst, welches auch ihr Dissociationszustand sein möge, und nicht von den freien Ionen herrührt, folgt ferner aus der Beobachtung, dass die betreffenden Salze selbst bei stärkster Verdünnung ihre Färbung nicht verlieren, obschon die Ionen farblos sind. Der Verf. hat ferner den Lösungen von $^1/_{50}$ Gramm-Mol. K- und Na-Violurat im Liter 1 Gramm-Mol. KNO_3, resp. $NaNO_3$ zugesetzt und auch hierdurch keine Veränderung der Absorption gefunden, obschon z. B. beim K-Salz die Dissociation durch den Zusatz von KNO_3, wie die electrische Leitfähigkeit ergibt, um 25 Proc. vermindert wird.

Der Verf. findet sonach die Ostwald'sche Hypothese, dass die Färbung der Salzlösungen von den freien Ionen herrühre, oder dass wenigstens der dissociirte Theil einer Lösung anders gefärbt sei als der nichtdissociirte, nicht bestätigt. Gleiche Absorptionsspectren verschiedener Salzlösungen setzen nicht nothwendig die Gegenwart eines und desselben gefärbten Ions voraus und die Hypothese der Ionenfärbung ist sonach nicht erforderlich. B. D.

59. ***R. Savélief.*** *Ueber den Genauigkeitsgrad, den man bei actinometrischen Beobachtungen erreichen kann* (Ann. chim. phys. (6) 28, p. 394—415. 1893). — Die vorliegende Arbeit wendet sich gegen die grosse Untersuchung von Chwolson über den gegenwärtigen Zustand der Actinometrie und vertheidigt im speciellen die Crova'schen Methoden gegen den Vorwurf des Mangels an Genauigkeit, den Chwolson erhoben hatte.

W. K.

60. ***Br. Thierbach.*** *Ueber die Verwendbarkeit der Thermoelemente zur Bestimmung von Erdtemperaturen* (Inaug.-Diss. Königsberg, 1892). — Der Verf. verwendet die Dubois'sche Compensationsmethode, um die thermoelectromotorische Kraft und damit die Temperaturdifferenz der Löthstellen zu ermitteln. Die Arbeit enthält eine genaue Beschreibung und Prüfung dieser Methode nebst Angaben, wie die namentlich aus dem Auftreten anderer E.M.K. hervorgehenden Fehlerquellen durch die Art der Beobachtung zu vermeiden sind. Die Untersuchungen wurden anfangs mit einem Silber-Neusilber-Thermoelement ausgeführt, das später durch ein Silber-Nickel-Thermoelement ersetzt wurde, weil der Neusilberdraht mit der Zeit brüchig wurde und riss. Ueber dieses Brüchigwerden des Neusilberdrahtes hat der Verf. noch einige besondere Untersuchungen angestellt, aus denen er schliesst, dass dies Verhalten nicht allgemein dieser Legirung zukommt, sondern dass bei der Herstellung des Drahtes einzelne Streifen von nicht homogenem Gefüge (wahrscheinlich stärkerem Zinkgehalt) auftreten, die dann der Sitz chemischer Umwandlungen werden. W. K.

61. ***W. von Bezold.*** *Die Meteorologie als Physik der Atmosphäre* (Populäre Schriften der Urania. Nr. 16. 1892). — Der Verf. betont in seiner Abhandlung besonders auch die Nothwendigkeit das Werden und Vergehen der Wolken zu erforschen.

E. W.

62. ***Piazzi Smyth.*** *Zweiter Bericht weiterer Untersuchungen über die ultravioletten Strahlen des Sonnenspectrums* (Rep. Brit. Assoc. Edinb. 1892, p. 74—76). — 1. Die Einstellung auf die verschiedenen Theile des Ultraviolett wird durch Verbindung des Triebes am Fernrohr mit einem

grösseren Rade von 10 Zoll Durchmesser bewirkt. Eine vorläufige Bestimmung für die einzelnen Theile wird ausgeführt und notirt. 2. Um die Spectra zu vergrössern wird in dem Fernrohr eine concave, achromatische Linse nach Barlow eingeschaltet und zwar meist so, dass das Spectrum erster Ordnung eines Rowland'schen Gitters verwendet wurde. 3. Wurde auf Veränderungen im Spectrum geachtet. So fand sich einmal der Raum zwischen H und K sehr hell, alles andere sehr dunkel. E. W.

---

63. ***G. G. Stokes.*** *Bericht über die besten Methoden zur Verzeichnung der directen Intensität der Sonnenstrahlung* (Rep. Brit. Assoc. Edinb. 1892, p. 158—165). — Dieser Bericht enthält eine experimentelle und theoretische Untersuchung des Actinometers von Stewart; dabei ergibt sich das Resultat, dass der Wärmegewinn des Hg in einem Quecksilberthermometer fast ganz von der unvollkommenen Reflexion der Strahlen von dem Hg herrührt, also von der Absorption durch das Hg und nur in geringem Maasse von der Absorption im Glas. Ein Ersatz von weissem Glas durch grünes ist daher auch ohne wesentlichen Einfluss. E. W.

---

64. ***C. A. Young.*** *Notiz über das Spectrum der Chromosphäre* (Nature 45, p. 28. 1891). — Mit einem Gitterspectroskop hat der Verf. beobachtet, dass die helle Chromosphärenlinie Ångström's 6676 nicht mit der entsprechenden dunklen Sonnenlinie zusammenfällt. Weiter werden einige Mittheilungen über die ultravioletten Wasserstofflinien im Sonnenspectrum gemacht. E. W.

---

65. ***A. Riccò.*** *Sonnenflecke und magnetische Störungen im Jahre 1892* (Astron. and Astroph. 12, p. 33—37. 1893). — Aus dem Beobachtungsmaterial des Jahres 1892 leitet der Verf. Folgendes ab: Von 11 Perioden magnetischer Störungen traten 7 nach dem Durchgang des jeweiligen Hauptfleckes durch den Centralmeridian der Sonne ein; die Verspätung gegen die Durchgangszeit betrug 38—51 St., im Mittel $45^1/_2$ St. Die Grösse der Störung entsprach der Grösse des Fleckes. Nur *eine* grössere Störung trat ein, ohne dass ein grösserer Fleck nahe dem Centrum der Sonnenscheibe vorbeiging. Ob-

wohl sich eine Erklärung zur Zeit noch nicht geben lässt, ist der Verf. doch nicht geneigt, den Zusammenhang für einen scheinbaren zu halten, wie es Lord Kelvin thut. W. K.

---

66. ***George E. Hale.*** *Ueber die Wahrscheinlichkeit zufälligen Zusammenfallens von Vorgängen auf der Sonne und der Erde* (Astron. u. Astrophys. **12**, p. 167—169. 1893). — Der Verf. weist an einem Beispiel nach, wie zahlreiche Fackeln man heutzutage mit Hülfe der Photographie auf der Sonne wahrzunehmen vermag. Sie sind so zahlreich, dass sich Coincidenzen irdischer Erscheinungen ebensogut für den Durchgang von Flecken durch den Centralmeridian wie für die Stellung am östlichen Rande aufstellen lassen; darnach dürften die Coincidenzen als zufällige anzunehmen sein. Dagegen würde eine 27tägige Periode des Erdmagnetismus dafür sprechen, dass die Sonnenrotation ein wesentlicher Factor ist. W. K.

---

67. ***J. Norman Lockyer.*** *Ueber die photographischen Spectra einiger der helleren Sterne* (Proc. Roy. Soc. **52**, p. 326—331. 1893). — Der Verf. hat eine Eintheilung der Himmelskörper auf Grund der Anschauung aufgestellt, dass alle Himmelskörper Meteorschwärme wären (vgl. Beibl. **12**, p. 357 u. 582; **13**, p. 504 u. 688; **14**, p. 515, 516 u. 844). Die früheren Discussionen dieser Frage stützten sich auf die Beobachtungen mit dem Auge. Der Verf. hat nunmehr 443 photographische Aufnahmen der Spectra von 171 Sternen unter den gleichen Gesichtspunkten untersucht und findet die früheren Ergebnisse bestätigt. W. K.

---

68. ***W. H. S. Monck.*** *Die Absorption des Lichtes im Weltenraum* (Astron. and Astroph. **12**, p. 107—109. 1893). — Das Verhältniss der Lichtstärken zweier, um eine Grössenordnung verschiedener Sterne wird zu 2,512 angenommen. Denkt man sich alle Sterne im Mittel gleich hell, so entspricht einer Abnahme der Lichtstärken um eine halbe Grössenordnung eine Zunahme der Entfernung im Verhältniss von 1,25 zu 1. Dieser Betrag würde jedoch kleiner sein müssen, wenn das Licht im Weltenraum eine Absorption erführe. Diese Frage lässt sich prüfen, indem man die weitere Annahme zu Hülfe

nimmt, dass die Geschwindigkeit der Sterne im Mittel überall die gleiche sei: Dann verhalten sich die mittleren Eigenbewegungen der Sterne (im Winkelmaass) umgekehrt wie die Entfernungen. Stellt man also diese mittleren Eigenbewegungen für die verschiedenen halben Grössenklassen zusammen, so liesse sich daraus, ob das Verhältniss zweier aufeinander folgender Zahlen kleiner oder gleich 1,25 ist, ein Schluss darauf ziehen, ob Absorption im Weltenraume statthat oder nicht. Eine unzweideutige Entscheidung der Frage auf diesem Wege lässt sich aus dem Beobachtungsmaterial bis jetzt noch nicht gewinnen.
W. K.

---

69. ***Joubin.*** *Untersuchungen über den Leuchtapparat eines Cephalopoden Hististeuthis Ruppellii* (Bull. Soc. scientif. et medicale de l'ancet. 2 (3/2), 32 pp. u. 9 pp. 1893). — Der Verf. beschreibt einen sehr eigenen Leuchtapparat des obigen Thieres, bei dem auch im Innern reflectirende Organe angebracht sind, zugleich schliesst er aus den Dimensionen von Lamellen, die sich an einem andern Organ befinden, dass dieses zur Wahrnehmung von Wärmestrahlen dient, die von andern Thieren ausgesandt werden, welche in den dunklen Meerestiefen an dem ersten vorbeikommen.
E. W.

---

70. ***H. Joubin.*** *Ein leuchtender Cephalopode* (La Nature 21 (2), p. 99—100. 1893). — Die populäre Darstellung seiner Forschungsresultate fasst der Verf. folgendermaassen zusammen. „Heute finden wir dank den Fortschritten in der Histologie bei einem Thiere physikalische Apparate wie einen Lichterzeuger, einen Lichtcondensator, einen Hohlspiegel und eine leuchtende Quelle".
E. W.

---

71. ***R. Ed. Liesegang.*** *Ein neuer Photolyt* (Chem. Ctrlbl. 64, Bd. 2, p. 135. 1893). — Eine Lösung von Rhodanaluminium wird bei Luftzutritt belichtet roth, verliert aber die Färbung im Dunkeln wieder. Dieselbe Eigenschaft zeigt das Rhodanammonium in concentrirter, nicht aber in verdünnter Lösung. Die Erscheinung wird dadurch erklärt, dass unter der vereinten Wirkung von Licht und CO_2 aus Rhodaniden Persulfocyan $C_3N_3S_3H$ entsteht, das eine orangegelbe Farbe besitzt.
E. W.

---

72. ***J. J. Hummel.*** *Wirkung des Lichtes auf Farbstoffe* (Rep. Brit. Assoc. Cardiff 1891, p. 263—264). — Es wurden Versuche an rothen Farbstoffen angestellt. E. W.

---

73. ***Lord Rayleigh.*** *Ueber die Intensität des von Wasser und von Quecksilber unter nahezu senkrechtem Einfall reflectirten Lichtes* (Phil. Mag. (5) 34, p. 309—320. 1892). — Frühere Untersuchungen des Verf. (Beibl. **11**, p. 441) und J. Conroy's (Beibl. **14**, p. 115) hatten gezeigt, wie sehr bei festen Körpern der Betrag des reflectirten Lichtes von der Beschaffenheit der Oberfläche abhängt. Eine zuverlässige Prüfung der Fresnel'schen Formeln wird man daher nur mit frisch gereinigten Flüssigkeitsoberflächen erreichen können. Solche Versuche beschreibt der Verf. in der vorliegenden Arbeit. Das weite Gefäss mit der reflectirenden Flüssigkeit steht auf dem Boden des Zimmers, darüber in etwa 30 cm Höhe ist eine Glühlampe angebracht. Dicht unter der Decke des Raumes, ca. 2,5 m über der Flüssigkeitsoberfläche, ist ein System von zwei Spiegeln aufgestellt, die ähnlich den Fresnel'schen Spiegeln, unter geringem Winkel aneinander stossen. Der eine wirft das direct von der Glühlampe kommende, der andere das vom Spiegelbild der Glühlampe in der Wasserfläche herrührende Licht in horizontaler Richtung weiter; dabei ist die Stellung dieser Apparate zu einander so, dass der Reflexionswinkel an der Wasserfläche $6^1/_2{}^0$ ist. Das an dem Spiegelsystem reflectirte Licht wird dann durch einen Objectivkopf zu Bildern der Glühlampe und ihres Spiegelbildes vereinigt, die auf ein kleines Loch in einen Schirm fallen. Ein hinter diesem Loch befindliches Auge sieht den einen Spiegel nur von dem directen, den anderen nur von dem reflectirten Lichte der Glühlampe erleuchtet, und kann die Intensität beider scharf aneinander grenzender Felder vergleichen. Um die Intensität des direct gesehenen Lichtes auf die viel geringere des reflectirten Lichtes herabzusetzen, wurde in den Gang der directen Strahlen eine Episkotisterscheibe von solchem Oeffnungswinkel eingeschaltet, dass die Intensität des direct gesehenen Lichtes noch etwas grösser war als die des reflectirten. Es wurden nun statt der subjectiven Beobachtung, photographische Aufnahmen gemacht, bei denen das directe Licht noch für einen bestimmten Bruch-

theil der Expositionsdauer abgeblendet wurde. Aus mehreren solchen Aufnahmen mit verschiedener Dauer der Abblendung konnte schliesslich ermittelt werden, wie lange abgeblendet werden müsste, um völlige Gleichheit der Intensität für beide Hälften des Gesichtsfeldes zu erreichen. Um jede einseitige Ungleichmässigkeit in den wirksamen Apparatentheilen zu vermeiden, wurde die Glühlampe mit Seidenpapier bedeckt und ausserdem noch während der Expositionsdauer in langsamer Umdrehung erhalten; ebenso wurden durch eine geeignete Vorrichtung nach der halben Expositionszeit die beiden Spiegel vertauscht. Störende Reflexionen im Innern der Flüssigkeit werden durch passende Vorrichtungen verhütet; die Reinigung der Oberfläche geschah dadurch, dass ein zusammengerollter Messingreifen eingetaucht und dann erweitert wurde. Die Aufnahmen wurden mit isochromatischen Platten unter Anwendung einer Gelbscheibe gemacht, und durch besondere Versuche die wirksame Wellenlänge zu 0,0005620 gefunden. Für dieses Licht ergaben die Versuche als Gesammtbetrag des reflectirten Lichtes: 0,02076, während die Fresnel'schen Formeln unter Anwendung der Wüllner'schen Formel für den Brechungsexponenten des Wassers 0,02047 ergeben würden. Der Verf. hält die Abweichung von $1^1/_2$ Proc. für zu gross, als dass sie auf eine unrichtige Annahme über die wirksame Wellenlänge oder auf Beobachtungsfehler geschoben werden könnte; andererseits ist sie zu klein, um eine sichere Grundlage für irgend welche Schlüsse abzugeben.

In derselben Weise, aber ohne Episkotister, hat der Verf. für Quecksilber den reflectirten Betrag zu 0,753 bestimmt.

W. K.

---

74. ***L. Mach.*** *Ueber ein Interferenzrefractometer* (Sitzungsber. d. Wien. Acad. Math.-naturw. Kl. **101** (2), p. 5—10. 1892). — Der Apparat stimmt im Princip mit dem von Zehnder beschriebenen, verbesserten Jamin'schen Interferentialrefractor überein (vgl. Beibl. **16**, p. 212), ist aber noch weiter vereinfacht. Von den vier, bei Zehnder gleich dicken Glasplatten, sind die beiden mittleren durch einfache spiegelnde Silberflächen ersetzt. Der Verf. macht darauf aufmerksam, dass es möglich ist, auch die beiden anderen Glasplatten durch einfache spiegelnde Flächen zu ersetzen, etwa indem man nach dem Vor-

gange von Govi die Hypotenusenfläche eines rechtwinkeligen Prismas schwach vergoldet und die gleiche Fläche eines zweiten gleichen Prismas mit Leinöl daraufkittet. Die verlangte Theilung des einfallenden Lichtes in ein durchgehendes und ein reflectirtes Bündel vollzieht sich dann an der Goldschicht und man hat den Vortheil einer einzigen solchen Spaltung und dementsprechend eines einzigen Interferenzsystems von bedeutender Lichtstärke. W. K.

---

75. ***L. Mach.*** *Ueber einen Interferenzrefractor* (Ztschr. f. Instrumentenk. **12**, p. 89—93. 1892). — Der Aufsatz enthält die Beschreibung der technischen Ausführung des Apparates, dessen Princip in einem früher referirten Aufsatz (vgl. das vorstehende Referat) auseinandergesetzt war. Die vier Platten sind auf Schlitten montirt, die je zwei auf zwei parallelen Metallprismen gleiten. Diese ruhen mit ihren Mitten auf gegenüberliegenden Punkten eines grossen Metallringes, der seinerseits wieder um denselben Durchmesser als horizontale Axe drehbar auf zwei Metallträgern ruht, sodass die Ebene, in der die interferirenden Strahlenbündel verlaufen, in eine beliebig geneigte Lage gebracht werden kann. W. K.

---

76. ***Lord Rayleigh.*** *Ueber die Interferenzbanden von nahezu homogenem Lichte; in einem Brief an Prof. A. Michelson* (Phil. Mag. (5) **34**, p. 407—411. 1892). — Der Verf. zeigt, dass es, mit Rücksicht auf Fourier's Theorem, nicht, wie Hr. Michelson meint, ohne weiteres möglich ist, aus der Sichtbarkeitscurve auf die Helligkeitsvertheilung zu schliessen, wenn man das von ihm angenommene Maass der Sichtbarkeit zu Grunde legt; denn die Sichtbarkeitscurve gibt nicht C und S getrennt (vgl. Beibl. **15**, p. 520. 1891), sondern nur $C^2 + S^2$. Nur bei symmetrischer Structur würde die Bestimmung möglich sein, da dann $S = 0$ ist (die meisten der von Michelson hergeleiteten Structuren sind aber unsymmetrisch.

Eine andere Bemerkung bezieht sich auf den Einfluss des allmählichen Verlustes an Energie, die auf den Aether übertragen wird, auf die Homogenität der Spectrallinie bei Molecülen auf der freien Wegstrecke und bei Annahme von Discontinuitäten, die in der Phase eintreten.

Zum Schluss wird der Einfluss der Rotation der Molecüle auf die Helligkeitsvertheilung in den Spectrallinien discutirt, der einem Exponentialgesetze wie der der translatorischen Bewegung folgt. Eb.

---

77. ***Mascart.*** *Ueber den Achromatismus der Interferenzen* (J. de Phys. (3) **1**, p. 509—516. 1892). — Der Verf. hatte unter dem gleichen Titel früher einen Aufsatz veröffentlicht, der unter anderem eine Theorie der Herschel'schen Streifen enthielt (Beibl. **13**, p. 695). Lord Rayleigh hatte gegen diese Darstellung einige Einwände erhoben (Beibl. **14**, p. 44). Der Verf. erkennt diese Einwände in gewissem Sinne als berechtigt an und gibt zur völligen Klarstellung der Sache noch einmal eine genaue Theorie der Herschel'schen Streifen. Bedeutet Θ die Winkelablenkung für einen bestimmten Streifen, so ist $d\Theta / d\lambda = 0$ die Bedingung der Achromasie. Diese wird bei constanter Ordnungszahl des Streifens erfüllt sein für eine gewisse Wellenlänge, also für einen gewissen beschränkten Spectralbezirk. Alle weiter entfernten Wellenlängen werden Streifen haben, die nicht auf jenen „achromatischen Streifen“ fallen, aber alle für grössere und für kleinere Wellenlängen nach derselben Seite hin vom achromatischen Streifen sich entfernen. Fängt man solche Streifen durch einen Spalt auf, der senkrecht zu ihrer Richtung liegt, und zerlegt das durch ihn gehende Licht mit einem Prisma, so erhält man im Spectrum bogenförmig gekrümmte Streifen, deren Tangente an einer bestimmten von Streifen zu Streifen sich ändernden Stelle des Spectrums genau senkrecht zum Spalt verläuft. Für diese Stellen des Spectrums ist der betreffende Streifen „achromatisch“. Der Verf. beschreibt die Erscheinung speciell für die Herschel'schen Streifen. Er entwickelt die Formeln zunächst für den Fall, dass man die Streifen nur durch das Prisma betrachtet, an dessen Hypotenusenfläche sie erzeugt werden und bemerkt dazu, dass allerdings die Streifenbreite umgekehrt proportional mit λ^2, aber auch umgekehrt proportional mit der Ordnungszahl M wär, die ihrerseits wieder mit λ umgekehrt proportional ist, sodass sich im Ganzen die Streifenbreite doch für einen ziemlich grossen Bereich des Spectrums nur langsam ändern wird. Der Verf. entwickelt

auch noch die Formeln für den Fall, dass man das Licht nach dem Austritt aus dem Prisma noch durch ein Gitter fallen lässt (vgl. auch Meslin, Beibl. 17, p. 342). W. K.

---

78. ***Osten-Sacken.*** *Irisirende Farben* (Nature 47, p. 102. 1892). — Anknüpfend an den Beibl. 17, p. 341 referirten Artikel theilt der Verf. die Beobachtung mit, dass gewisse weit verbreitete Insecten in nördlichen Gegenden grünen bis blauen, in südlichen rothen Metallschiller zeigen, also die Farbe ihres Glanzes sich von Roth nach Blau verschiebt, wenn man von Süd nach Nord geht. W. K.

---

79. ***C. Barus.*** *Vorläufige Mittheilung über die Farben bei wolkiger Condensation* (Am. J. of Science 45, p. 150—151. 1893). — Nach des Verf. Ansicht lassen sich die Farben, welche das centrale Bild bei den Kiessling'schen Versuchen zeigt, auffassen als Interferenzerscheinungen dünner Blättchen (vgl. Beibl. 17, p. 437). Jedes Tröpfchen wirkt als ein solches; dadurch, dass das Licht viele gleich grosse Tröpfchen hintereinander durchläuft, wird der dem durchgehenden Lichte bei diesen Interferenzen meist beigemischte Betrag von weissem Lichte vermindert und die Färbung erhöht. Dass im reflectirten Lichte keine Farben wahrzunehmen sind, erklärt sich daraus, dass das Licht nicht bloss von Tropfen reflectirt wird, sondern auch durch Tropfen hindurchgeht, und die Interferenzfarben der beiden entgegengesetzten Vorgänge sich zu Weiss ergänzen. Ist diese Erklärung zutreffend, so lässt sich aus der Farbe die Dicke der Tröpfchen berechnen. Der Verf. versichert, dass das Resultat gut übereinstimmt mit der Schätzung, die R. v. Helmholz anknüpfend an das Gesetz der Vermehrung der Dampfspannung mit der Krümmung der Fläche über die Tröpfchengrösse angestellt hat. W. K.

---

80. ***Mascart.*** *Ueber den weissen Regenbogen* (C. R. 115, p. 429—435 u. 453—455. 1892). — Der Verf. hat in seinen früheren Studien das Auftreten achromatischer Interferenzen beim Regenbogen erörtert (vgl. Beibl. 17, p. 451). In den vorliegenden Abhandlungen kommt der Verf. auf den Zusammenhang dieser Wirkungen mit der Erscheinung des weissen

Regenbogens zu sprechen. Die Erklärung, die der Verf. von der „Achromasie“ des letzteren gibt, ist in ihren Grundgedanken klarer und anschaulicher schon früher von McConnell entwickelt worden (vgl. Beibl. **14**, p. 991). W. K.

---

81. ***Henry A. Rowland.*** *Güter in Theorie und Praxis. I. Theil* (Astron. and Astroph. **12**, p. 129—147. 1893). — Der Verf. behandelt ausführlich die Eigenthümlichkeiten der Gittererscheinungen und ihre theoretische Erklärung. Es werden die allgemeinen Formeln für die Beugung durch ein beliebiges Gitter für ein beliebiges Strahlenbündel aufgestellt und zunächst angewandt auf ebene Gitter und Parallelstrahlen. Es werden folgende Fälle behandelt:

1. Gitter mit einfacher Periode; die Lage der Spectra ist gegeben durch die bekannte Formel, aber der Ausdruck für die Intensität enthält noch weitere Factoren, die den Einfluss der Gestalt der Furche darstellen; sie hängen nicht blos von der Ordnungszahl des Spectrums, sondern auch von der Wellenlänge ab, sodass die Intensität nicht blos von Spectrum zu Spectrum, sondern auch innerhalb desselben Spectrums von Farbe zu Farbe variiren kann. Die Rechnung wird durchgeführt für den Fall einer viereckigen Furche bei nahezu senkrecht einfallendem Lichte — das centrale Bild ist in diesem Falle gefärbt, und die Farbe ändert sich mit dem Winkel — und für den Fall einer dreieckigen Furche.

2. Gitter mit mehrfacher Periode. Das Hauptintervall — Gitterbreite a — enthält nicht eine, sondern eine Reihe gleicher äquidistanter Furchen. — Gitterbreite für diese y_1. Ist $y_1 = a / n'$ und sind $n' - 1$ Furchen vorhanden, so hat man den unter 1 behandelten Fall mit der Gitterbreite a / n'. Wichtig ist der Fall, dass von diesen Furchen bestimmte ausfallen. Der Verf. behandelt den Fall, dass im Hauptintervall zwei Furchen vorhanden sind. Dann verschwindet das Spectrum, wenn $N y_1 / a = 1/2, 3/2, 5/2$ etc. ist. Ist also $a / y' = 4$, d. h. theilt man ein Gitter so, dass man zwei Linien zieht, und dann zwei auslässt, so verschwinden das zweite, sechste, zehnte etc. Spectrum, was den Vorzug hätte, dass das Roth des ersten Spectrums und das Violett des dritten ohne Beimischung des zweiten Spectrums wahrgenommen werden würden. Doch muss

man bei solchen Gittern die Linien viermal enger ziehen, als für den gewünschten Grad der Dispersion nöthig wäre; dadurch wird der Vortheil verloren gehen; denn bei so engen Gittern wird durch Uebergreifen der Furchen das zweite Spectrum doch wieder zum Vorschein kommen. Ist $y_1 = a/2$, so verschwinden das erste, dritte, fünfte etc. Spectrum, d. h. man hat ein Gitter von der Breite $a/2$. Ist aber die zweite Linie immer um ein weniges verschoben, $y_1 = a/2 + v$, so treten die ungeraden Spectra wieder hervor und ihre Intensitäten sind proportional mit N^2 und v^2. Ist n die Zahl der Hauptintervalle a, enthält jedes a m äquidistante Furchen, und ist eine von diesen verschoben um v, so entsprechen die Hauptspectra einem Gitter von der Breite a/m; daneben treten neue Spectra auf, deren Lage der Gitterconstante a, deren Linienbreite der Strichzahl n entspricht und deren Intensität proportional mit N^2 und v^2 ist.

Des weiteren wird der Einfluss periodischer Fehler erörtert. Dem allgemeinen Fall entspricht das Theilungsgesetz: $y = n\,o_a + a_1 \sin(e_1 n) + a_2 \sin(e_2 n) + \ldots$ Als erster Specialfall wird ein einziger periodischer Fehler angenommen, $a_2 \ldots = 0$. Die Wirkung besteht darin, dass die ordentlichen Spectra auf Kosten ihrer Intensität mit einem symmetrischen System von Nebenspectren (Gespenstern) umgeben werden. Für die Intensität dieser letzteren gilt wieder, wie für jedes durch Gitterfehler hervorgerufene falsche Licht, das Gesetz, dass die Intensität dem Quadrat des relativen Fehlers und dem Quadrat der Ordnungszahl des zugehörigen Spectrums proportional ist. Sind mehrere periodische Fehler vorhanden, so entstehen erstens die jedem einzelnen entsprechenden „Gespenster" und dann noch „Gespenster" von „Gespenstern".

Der Verf. bemerkt noch, dass die gleichen Erscheinungen, wie durch Fehler in der Liniirung, auch durch Fehler der Oberfläche oder durch Fehler in der Furchengrösse hervorgerufen werden können; doch hängen sie dann im allgemeinen vom Winkel ab.

Schliesslich wird der Fall behandelt, dass das einfallende Strahlenbündel kein Parallelstrahlenbündel ist. Hat man dann ein Gitter mit variablem Abstand der Strecken: $y = a.n + a_1 n^2 + a_2 n^3 + \ldots$, so ergibt die Rechnung für ein solches Gitter verschiedene Brennweite für verschiedene Winkel. W. K.

82. ***J. R. Rydberg.*** *Ueber eine gewisse Asymmetrie in Prof. Rowland's Concavgittern* (Phil. Mag. (5) **35**, p. 190—199. 1893 u. Bihang till Kgl. Sv. Vet. Ak. Handl. **18**, Afd. I, Nr. 9). — Bei den Rowland'schen Concavgittern soll die Focalcurve ein Kreis sein, der das Gitter in seinem Mittel- oder Scheitelpunkte berührt und den Krümmungsradius des Gitters zum Durchmesser hat. Der Verf. hat an zwei Exemplaren festgestellt, dass die Focalcurve, die durch den Krümmungsmittelpunkt des Spiegels geht, allerdings ein Kreis ist, der aber nicht den Krümmungsradius im Scheitelpunkte des Gitters zum Durchmesser hat. Man kann dies Verhalten auch so darstellen: Die Focalcurve ist ein Kreis, dessen Durchmesser gleich dem Krümmungsradius des Gitters ist, der aber das Gitter nicht in seinem Symmetriepunkt C berührt, sondern an einer seitlichen Stelle C', die bei dem einen Gitter in 46,4, bei dem anderen in 57,0 mm Entfernung vom Symmetriepunkte liegen würde. Man könnte sich eine solche Asymmetrie dadurch entstanden denken, dass bei der Anfertigung des Gitters nicht die Tangente in C, sondern die in C' der Axe der Theilmaschine parallel gelegen habe. Doch könnte sie auch in einer systematischen Aenderung des Abstandes der Gitterstriche ihren Grund haben, wie sie bei ebenen Gittern durch eine Unregelmässigkeit der Schraube der Theilmaschine, bei Concavgittern aber auch durch einen unsymmetrischen Querschnitt der Strichfurche hervorgerufen werden kann. W. K.

---

83. ***K. Exner.*** *Ueber die polarisirende Wirkung der Lichtbeugung* (Sitzungsber. d. Wien. Acad. Math.-naturw. Klasse **99** (2), p. 758—771. 1890; **101** (2), p. 135—144. 1892). — Die beiden Arbeiten enthalten eine Revision des im Titel angegebenen Gegenstandes. Die erste Mittheilung behandelt die Untersuchungen bis zur grossen Arbeit von Stokes, bringt eine kurze Darstellung der theoretischen Resultate der letzteren und berichtet über eine sorgfältige Wiederholung der Stokes'schen Experimente. Die Versuche wurden mit Glasgittern angestellt (über 200 Striche auf 1 mm), unter möglicher Vermeidung falschen Lichtes; die geritzte Fläche war einmal der Lichtquelle, das andere mal dem Beobachter zugekehrt. Der Verf. fand die Resultate von Stokes vollkommen bestätigt. Die Versuche

entsprachen durchaus dem Cosinusgesetz und nach der Stokes'-schen Theorie der Fresnel'schen Annahme über die Schwingungsrichtung und sprechen für jene Stokes'sche Hypothese, nach der bei der Bewegung an der Grenzfläche zweier Mittel zuerst die Beugung und dann die Brechung vor sich geht. Um aber den Einfluss der Beugung ohne Störung durch brechende Wirkungen wahrnehmen zu können, hat der Verf. das Glasgitter mit der geritzten Fläche mittels eines Tropfens Oel an die ebene Fläche einer Halbcylinderlinse angeklebt. Hier fand die Beugung des einfallenden Lichtes, das durch passendes Zudecken der ungeritzten Fläche mit Asphaltfirnis auf den centralen Theil beschränkt wurde, in einem Medium von überall nahezu gleichen Brechungsexponenten statt; das gebeugte Licht konnte unter jedem Beugungswinkel senkrecht gegen die Trennungsflächen des Glases austreten, und der Erfolg dieser Anordnung war eine ganz unzweideutige Bestätigung des Cosinusgesetzes für die Annäherung der Polarisationsebene an die Beugungsebene. Versuche mit homogenem Lichte ergaben, dass der Einwand einer Mitwirkung zerstreuten Lichtes gegen diese Versuche nicht erhoben werden kann. Die zweite Mittheilung enthält einen historischen Bericht über die späteren, nach der Stokes'schen Arbeit erschienenen Untersuchungen.

W. K.

---

84. ***V. v. Ebner.*** *Polarisationsebene und Schwingungsrichtung des Lichtes in doppelbrechenden Krystallen* (Ztschr. f. wissensch. Mikroskopie u. mikrosk. Technik **9**, p. 289—297. 1892). — Die elementaren Betrachtungen, durch die der Verf. die Fresnel'sche Anschauung über die Lage der Schwingungen zur Polarisationsebene zu begründen sucht, enthalten für den Physiker nichts Neues. W. K.

---

85. ***James Thomson.*** *Ueber gewisse Erscheinungen von Lichtstrahlen, die von einem Licht oder einer Gasflamme auszugehen scheinen* (Proc. Roy. Soc. London **52**, p. 70—75. 1892). — Die bei halbgeschlossenen Lidern von Lichtquellen ausgehenden Strahlenbündel rühren von dem concaven Flüssigkeitsprisma her, das sich am Rande des Lides bildet. E. W.

---

86. ***S. P. Thompson.*** *Notiz über supplementäre Farben* (Chem. News **65**, p. 103. 1892). — Supplementäre Farben einer Farbe A entsprechen den complementären Farben des Weiss, es sind solche, die zusammen die Farbe A geben. E. W.

Electricitätslehre.

87. ***S. Pagliani.*** *Ueber Dielectricitäts- und Refractionsconstanten* (Gaz. chim. ital. **23**, p. 537–552. 1893). — Verf. stellt für die Dielectricitätsconstante D die Formeln auf:

$$\frac{D-1}{D}\sqrt{\frac{N}{M}} = \text{const. und } \frac{D-1}{D}\,\frac{N}{U} = \text{const.},$$

wo M das Moleculargewicht, U das Molecularvolumen, N die Atomzahl eines Molecüls. Die Messungen von Landolt und Jahn (Beibl. **17**, p. 329) u. A. zeigen, dass in der That obige Ausdrücke innerhalb der einzelnen Körpergruppen besser constant sind als die Grösse $(D-1)/(D+2).1/d$, wo d die Dichte des Körpers.

Auch die mittleren Constanten für die verschiedenen Gruppen nähern sich einander mehr. Das gleiche Resultat ergibt sich, wenn man D durch das Quadrat des Brechungsexponenten n oder der Cauchy'schen Constanten A ersetzt. Die von Joubin (C. R. **115**, p. 1061) aufgestellte Relation: $(n-1)\sqrt{N/M} = \text{const.}$ ist nicht in Uebereinstimmung mit der Erfahrung. Die Gesetze von Obach (Beibl. **15**, p. 652) und Trouton (Beibl. **8**, p. 643) erlauben, die Verdampfungswärme bezw. Siedetemperatur in ähnlicher Weise als Function von N und M darzustellen, wie oben die Dielectricitätsconstante. Wg.

---

88. ***C. Borel.*** *Untersuchung der Dielectricitätsconstanten einiger zweiaxiger Krystalle* (C. R. **116**, p. 1509—1511. 1893). — Die Versuche wurden mittels der Methode von Root mit Oscillationen und der Methode von Boltzmann mit Anziehungen bestimmt. Für letztere Versuche diente indess eine unifilare Torsionswaage mit einem Quarzfaden, dessen Torsion gemessen wurde, wenn die Waage im Gleichgewicht war.

Sind die Constanten k_1 und k_3 nach zwei Hauptrichtungen

bestimmt, so ergibt sich die dritte k_2 durch Rechnung, welches Resultat mit der Beobachtung verglichen wurde.

Die Hauptconstanten k_1, k_3, k_2 des rhombischen Schwefels waren

	k_1	k_3	k_2
nach Boltzmann	4,77	3,97	3,81
„ Borel	4,66	3,86	3,67
berechnet nach Maxwell .	4,59	3,88	3,59

Unter den klinorhombischen Substanzen (Doppelvitriolen mit 6 Mol. Wasser) ist die Ebene der optischen Axen gleich der Symmetrieebene und sie liegen nahe gleich. Die Polarisationsaxen sind indess bedeutend verschieden. Mit Ausnahme des Zinkkaliumsulfates ist aber die Ebene der dielectrischen Axen senkrecht zur Symmetrieebene. Bei jenem Salz ist die Dispersion der optischen Axen am geringsten. G. W.

---

89. ***J. Gray.*** *Ueber die Theorie der Maschine mit vollständiger Influenz* (Lum. El. **45**, p. 436—439. 1892). — Die Influenzmaschinen haben eine Entwicklungsgeschichte, welche in mancher Beziehung derjenigen der Dampfmaschinen gleicht. Maxwell hat gezeigt, dass der Kreislauf der Maschine mit vollständiger Influenz zusammengesetzt sein muss aus den sogenannten Curven gleicher Quantität und den äquipotentiellen Curven, ebenso wie nach den Betrachtungen Carnot's der vollkommene Kreisprocess der calorischen Maschinen auf adiabatischen und isothermen Curven ausgeführt wird. Die vorliegende Abhandlung gibt eine graphische Methode, welche zur Erklärung der Wirkung der Influenzmaschine dienen soll. Zugleich wird gezeigt, in welcher Weise durch Anwendung des Maxwell'schen Principes das Güteverhältniss der Influenzmaschine erhöht werden kann. J. M.

---

90. ***G. Vicentini.*** *Einfluss der Gasatmosphären auf den electrischen Widerstand der Contacte* (Siena, 13 pp. 1893. Vorläufige Mittheilung). — Berührt eine Anzahl frisch geputzter Leiter einander direct, so ist der Widerstand der Contacte zu vernachlässigen oder Null. Liegen sie einige Zeit in der Luft oder einem anderen Gase, ehe sie aneinander gebracht werden, so ist der Widerstand gross. Er verschwindet aber, wenn

die Umgebung der Leiter evacuirt wird; nur nicht, wenn sie in einem oxydirenden Gase verweilt hatten. G. W.

---

91. ***Marcus, Patz und Grebner.*** *Galvanische Ketten* (Lum. El. 45, p. 75. 1892). — In diesen Ketten ist der Abstand möglichst klein gemacht zur Verminderung des inneren Widerstandes. Das Zink befindet sich in einer porösen Zelle von dreieckigem oder viereckigem Querschnitt. Im ersteren Falle ist die Zelle von einem hohlen dreieckigen Prisma aus Kohle, im letzteren Falle von einem Cylinder aus Kohle umgeben. Der Kohlecylinder besitzt an der äusseren oder an der inneren Oberfläche 3—4 Leisten, durch welche er mit der Thonzelle in Berührung kommt. Bei anderen Elementen sind die Electroden auf beiden Seiten activ. Eine U-förmig gebogene Kohleplatte umschliesst eine innere poröse Zelle, und wird eingehüllt von einer äusseren porösen Zelle; beide Zellen enthalten Zink. J. M.

---

92. ***Weston.*** *Das Normalelement von Weston* (Electr. 30, p. 741. 1892). — Der Verf. hat die Aenderungen der E.M.K. des Clark'schen Normalelementes genauer untersucht und hat gefunden, dass die Dichte der Zinksulfatlösung von der Temperatur der Lösung abhängt und dass bei jeder Aenderung in der Dichte der Lösung eine entsprechende Aenderung der E.M.K. eintritt. Der Verf. verwendet daher Cadmiumsalze, etwa Cadmiumsulfat, Cadmiumchlorid u. s. w. Die Cadmiumsalze scheinen sich für den vorliegenden Zweck besonders deshalb zu eignen, weil sie in heissem wie in kaltem Wasser gleich gut löslich sind und weil die Dichte sich nur sehr wenig ändert. Das Element besteht aus zwei einem Reagenzgläschen ähnlichen Glasgefässen, die durch ein horizontales Rohr in der Mitte verbunden sind. Man benutzt eine gesättigte Lösung eines Cadmiumsalzes in Wasser und als Electroden ein Amalgam von Cadmium und Quecksilber einerseits und reines Quecksilber und Quecksilbersulfat andererseits. Die Schwankungen der E.M.K. des Elementes sind sehr gering; die E.M.K. ist 1,019 Volt. J. M.

---

93. ***J. F. Sprague.*** *Northrup's neue Trockenelemente* (Electr. 30, p. 679. 1893). — Der Verf. bespricht die Grundsätze, nach welchen die Zusammensetzung der Primärelemente erfolgt, ferner diejenigen Körper, welche sich besonders als Electrolyte und als depolarisirende Substanzen in den Elementen eignen. Am Schlusse der Abhandlung wird die Beschreibung einiger Formen von Trockenelementen gegeben, sowie Angaben ihrer Constanten. J. M.

---

94. ***G. M. Minchin.*** *Photoelectrische Elemente* (Astron. and Astroph. 108, p. 702—705. 1892). — Die vom Verf. empfohlenen photoelectrischen Zellen bestehen aus einer sehr engen Glasröhre, die zum vierten Theil mit Aceton gefüllt ist. In dieses tauchen zwei Aluminiumplatten, von denen die eine mit einem dünnen Ueberzuge von Selen versehen ist. Die Präparirung dieser empfindlichen Platte erfordert besondere Sorgfalt. Bei Beleuchtung mit diffusem Tageslicht beträgt die E.M.K. ungefähr $^1/_2$ Volt. W. K.

---

95. ***H. S. Carhart.*** *Eine Voltnormalkette* (Amer. Journ. of Science (3) 46, p. 60—67. 1893). — Soll eine Clarkkette die E.M.K. von 1 Volt bei 15° C. geben, so muss sie mit Zinkchloridlösung vom specifischen Gewicht 1,391 bei 15° C. gefüllt werden (die Kette von Ostwald, Ztschr. f. phys. Chem. 1, p. 400, mit Zinkchloridlösung vom specifischen Gewicht 1,409 bei 15° soll hiernach zu kleine Werthe geben). Auf den Boden des von einem Platindraht durchsetzten Glasrohres ist reines Hg gegossen, dahinauf Calomelpaste und die Zinkchloridlösung gebracht, welche durch ein Korkdiaphragma fest gepresst werden. Darüber wird Zinkchloridlösung und ein durch einen Kork festgehaltener amalgamirter Zinkstab gebracht. Die Kette wird hermetisch verschlossen. Der Widerstand ist etwa 1500 Ohm, der Temperaturcoefficient ist im Mittel + 0,000097, also positiv, im Gegensatz zu den Daten von Bouty und Chroustschoff und Strecker. G. W.

---

96. ***Frédureau.*** *Ueber durchsichtige lichtzerstreuende Glocken* (C. R. 115, p. 1064—1066. 1892). — Für electrische

Lampen bringt der Verf. an Stelle der Glocken aus Milchglas, die das Licht stark absorbiren, ohne die Schattenwirkung der Lampentheile zu verhindern, solche aus durchsichtigem Glase in Vorschlag, die auf ihrer äusseren Oberfläche mit prismatischen, parallelen, zur Glockenaxe senkrechten Ringen belegt sind, also Glocken von ähnlicher Art, wie sie auf den Leuchtthürmen benutzt werden. Der Verf. beschreibt den Schnitt dieser Prismen, durch den erreicht wird, dass erstens der Brennpunkt in ein breites, nicht blendendes Band ausgezogen, zweitens das Licht vornehmlich nach unten geworfen und im übrigen Raume gleichmässig vertheilt wird. W. K.

---

97. ***H. Bagard.*** *Ueber die electrische Fortführung der Wärme in Electrolyten* (C. R. **117**, p. 97—100. 1893). — An ein cylindrisches Gefäss von 5 cm Durchmesser sind unten zwei 1 cm dicke, 6,5 cm lange verticale, dick mit Watte umwickelte Röhren angesetzt, welche von je zwei 3 cm übereinander liegenden feinen Löchern durchbohrt sind, von welchen ⌐-förmige Röhren nach oben gehen. Die verticalen Röhren gehen durch die Korke zweier Gefässe, welche die Electroden von 12 kleinen Daniells enthalten und sind unten durch Pergamentpapier geschlossen. Der ganze Apparat ist mit derselben Flüssigkeit gefüllt. Das obere Gefäss ist von einem ringförmigen Dampfbade, die unteren von einem Strome von kaltem Wasser umgeben. Es wird das Verhältniss der Widerstände der verticalen Röhren zwischen den übereinander liegenden Löchern alle 10 Minuten, jedesmal nach Umkehrung der Stromrichtung gemessen. In Lösungen von Zinksulfat, Chlorzink und Kupfersulfat ist hiernach die Fortführung der Wärme positiv; in Nickelsulfatlösungen ist die Wirkung sehr klein oder null, was mit den thermoelectrischen Kräften der Elemente $NiSO_4$, $ZnSO_2$ und $NiSO_4$, $CuSO_2$ übereinstimmt. G. W.

---

98 und 99. ***Edgar F. Smith und Bird Moyer.*** *Electrolytische Trennungen* (Ztschr. anorg. Chem. 4, p. 267—272. 1893). — ***Edgar F. Smith und D. L. Wallace.*** *Ueber die electrolytische Trennung des Kupfers von Antimon* (Ibid., p. 273—274). — Die erste Abhandlung betrifft die Trennung von Quecksilber von Blei und Wismuth, Silber von

Blei, Kupfer von Cadmium, Zink, Cobalt, Nickel, Eisen und die Trennung von Wismuth von den übrigen Metallen.

Der Inhalt ist rein chemisch-analytisch. G. W.

---

100. ***Edg. F. Smith und J. C. Saltar.*** *Electrolytische Trennungen* (Ztschr. f. anorg. Chem. 3, p. 415—420. 1893). — Nach den Versuchen der Verf. gelingt eine scharfe Trennung von Kupfer und Wismuth aus salpetersaurer Lösung nicht, da sich das Wismuth z. Th. am positiven Pole als Oxyd, z. Th. mit Kupfer am negativen als Metall abscheidet. Ebenso ist die Trennung des Wismuths von Blei auf diesem Wege keine vollständige und auch jene von Kupfer, Blei und Wismuth leidet unter dem Uebelstande, dass Wismuth an beiden Polen abgeschieden wird. K. S.

---

101. ***Fitz-Gerald.*** *Vergoldete Electroden* (Lum. Electr. 45, p. 524. 1893). — Um die Gitterwerke der Accumulatorenplatten gegen jeden Angriff oder jede secundäre Wirkung des Bleioxyd zu schützen, welches sie einschliessen, schlägt der Verf. vor, das Gitterwerk mit einem Niederschlag aus feinem Golde zu überziehen. Das Gitterwerk wird zunächst mit Salpetersäure gereinigt und dann zwischen zwei 0,3 m entfernte Anoden aufgestellt, welche mit vergoldeten Platinspitzen versehen sind, die ihrer Lage nach den Maschen des Gitterwerkes entsprechen. Die Spitzen sind auf einer Kupferplatte befestigt, die mit Ebonit bedeckt ist. J. M.

---

102. ***R. W. Paul.*** *Einige electrische Instrumente* (Chem. News 65, p. 176—177. 1892). — Beschreibung eines Normal-Ohm, einer Wheatstone'schen Brücke, eines Galvanometers. E. W.

---

103. ***Mayençon.*** *Das Thermo-Galvanoskop* (Lum. El. 45, p. 627. 1892). — Das Instrument kann zugleich als Galvanometer und Pyrometer dienen, eignet sich besonders zur Demonstration im Unterricht und beruht auf der Ausdehnung eines durch den electrischen Strom erwärmten Drahtes. Infolge der Ausdehnung des Drahtes wird vermittelst zweier nur wenig verschiedener Gewichte, eine Axe gedreht, an welcher ein langer Zeiger befestigt ist. Die Gewichte hängen an Seidenfäden, welche

um die Axe geschlungen sind und suchen die Axe in entgegengesetztem Sinne zu drehen. Durch eine kleine Oeffnung des Haken, mit welchem das schwerere der Gewichte an dem Seidenfaden befestigt ist, ist der Draht gezogen; dehnt sich der Draht aus, so sinkt das Gewicht und der Zeiger wird in Bewegung gesetzt. J. M.

---

104. ***Gaiffe.*** *Das Galvanometer von Arsonval-Gaiffe* (La Lum. El. **45**, p. 482. 1892). — Das magnetische Feld wird durch zwei cylinderförmige Magnete hergestellt, welche coaxial aufgestellt sind und deren Pollinien parallel sind. Um die gemeinsame Axe der Cylinder ist eine Spule drehbar, welche durch eine Spiralfeder in der Gleichgewichtslage fest gehalten wird und deren Windungsebenen zwischen den beiden Pollinien liegen. Das Instrument ist geaicht und hat übrigens auch das Aussehen der gebräuchlichen Dosen-Ampèremeter. J. M.

---

105. ***Siemens und Halske.*** *Apparat zur Aichung der Torsionsgalvanometer* (Ztschr. f. Instrumentenk. **13**, p. 98. 1893). — In einem Stromkreise sind ein Accumulator, das zu aichende Torsionsgalvanometer und ein Rheostat mit 17 Widerständen von je 143,3 Ohm, welche parallel geschaltet werden können, vorhanden. Das Torsionsgalvanometer habe 1 Ω Widerstand. Zwischen den Endpunkten des Rheostaten ist ein Zweigstromkreis vorhanden, welcher ein Clark'sches Normalelement, ein Spiegelgalvanometer, einen ausschaltbaren Ballastwiderstand und einen Stromschlüssel enthält. Ist im Widerstandskasten nur eine Rolle von 143,3 Ohm Widerstand eingeschaltet und ist mittels des Ballastwiderstandes die Stromstärke so regulirt, dass durch den Zweigstromkreis kein Strom fliesst, so ist bei 20° C. im Torsionsgalvanometer der Strom 1,433 / 143,3 Ampère = 0,01 Ampère vorhanden, wenn die E.M.K. des Clark'schen Normalelementes bei 20° C. 1,433 Volt ist. Werden im Widerstandskasten zwei Rollen parallel geschaltet, so haben wir nach erfolgter Compensation im Torsionsgalvanometer den Strom 0,02 Ampère u. s. f. Die Aichung des Torsionsgalvanometer kann also von 10 zu 10° vorgenommen werden.

Der beschriebene Apparat kann auch zur Controlle der E.M.K. eines Normalelementes dienen. Alle 17 Spulen sind

im Widerstandskasten parallel geschaltet, an die Stelle des Torsionsgalvanometer wird ein Silbervoltameter gesetzt. Im Hauptstromkreis muss mittels eines Regulirwiderstandes die Stromstärke constant gehalten werden. Mit einigen geringen Abänderungen kann die oben beschriebene Methode auch zur Aichung des Torsionsgalvanometer für schwächere Ströme benutzt werden. J. M.

---

106. ***A. E. Kenelly.*** *Impedanz* (Lum. él. 48, p. 430—433, 484—490, 539—543. 1893). — Zunächst erläutert der Verf., wie man die Impedanz eines electrischen Wechselstromkreises durch geometrische Construction ermittlen kann, wenn der Ohm'sche Widerstand und der Selbstinductionscoefficient bez. die electrostatische Capacität gegeben sind. Die Impedanz von zwei hintereinander geschalteten Leitern ist nicht gleich der algebraischen, sondern gleich der geometrischen Summe der Einzelimpedanzen. Auch die resultirende Impedanz paralleler Zweige kann nach denselben Formeln wie der resultirende Widerstand bestimmt werden, wenn man nur beachtet, dass unter Summen hierbei stets geometrische Summen zu verstehen sind.

Der grössere Theil der Abhandlung beschäftigt sich mit der Impedanz einer aus zwei parallelen Drähten gebildeten Schleifenleitung. Je näher man die Drähte zusammenrückt, desto kleiner wird die Impedanz. Als Impedanzfactor wird das Verhältniss zwischen der Impedanz und dem Ohm'schen Widerstande bezeichnet. Wenn man ihn kennt, lassen sich alle Rechnungen über die Schleifenleitung in derselben Weise ausführen, als wenn die Leitung einen Gleichstrom führte. Der Verf. hat daher für Abstände der Drähte von 0—250 cm und für die Periodenzahlen von 40, 60, 80, 100, 120, 140 in der Secunde den Impedanzfactor berechnet und die Ergebnisse durch Curvenschaaren wiedergegeben. Hierbei bespricht er auch den Einfluss, den die Concentration des Stromes in den äusseren Schichten jedes Drahtes auf die Grösse des Impedanzfactors auszuüben vermag. Bei den gewöhnlich in der Praxis verwendeten Periodenzahlen und Drahtdicken ist dieser Einfluss unmerklich für Kupferdrähte; bei diesen darf man also eine gleichförmige Vertheilung der Stromintensität über den

Querschnitt voraussetzen. Bei Eisendrähten von einiger Stärke macht sich dieser Einfluss aber auch schon bei den praktisch vorkommenden Frequenzen bemerklich. A. F.

---

107. ***A. Blondel.*** *Oscillograph; ein neuer Apparat zur Untersuchung langsamer electrischer Schwingungen* (C. R. 116, p. 502—506. 1893). — Es handelt sich um ein Instrument, das alle electrischen Schwingungen galvanometrisch rasch genug mitmacht, sodass mit Hülfe bekannter optischer Methoden die Schwingungscurven erhalten werden können; bereits Arsonval, Colley u. A. haben solche Apparate construirt. Verf. studirt verschiedene Arten und kommt schliesslich zu 1. *Type mit beweglichem Rahmen.* Eine Art Siphon Recorder, mit bifilarer Aufhängung und sehr klein. Die beste Lösung besteht hier darin, den Rahmen ganz wegzulassen und nur durch die bifilaren Drähte, welche das Spiegelchen tragen, den Versuchsstrom zu senden. 2. *Type mit vibrirender Platte.* Nach Art des Telephons. 3. *Type mit beweglichem Stäbchen.* Ein Stäbchen von weichem Eisen, 1—3 mm lang und 1—2 mm breit, hängt vertical an 2 Spitzen zwischen 2 schmalen Polschuhen, welche ein kleines möglichst starkes magnetisches Feld erzeugen. 2 Spulen, welche den zu studirenden Wechselstrom aufnehmen, stehen so, dass ihre Kraftlinien zu denen des Stäbchens senkrecht stehen. So erhält das leicht bewegliche Stäbchen eine starke Eigenschwingung, welche ja die Periode des zu messenden Stromes weit übertreffen muss, und ist trotzdem sehr empfindlich. Eine Schwierigkeit liegt in der Dämpfung, welche Verf. mit Hülfe der Photographie auf einer rotirenden Trommel studirte. Eine electromagnetische Dämpfung erwies sich als ungenügend und nur ganz besonders zähe Flüssigkeiten, z. B. syrupöser Canadabalsam, erfüllten diesen Zweck. Verf. wird diesen Apparat zum Studium periodischer Ströme verwenden. Lch.

---

108. ***W. Thorp.*** *Ueber die Fortpflanzung electromagnetischer Wellen in Drähten* (Brit. Assoc. Cardiff, p. 562—563. 1891). — Verf. benützte einen Apparat von Trouton, welcher seinerzeit die Knoten in Luft bestimmte (Beibl. 16, p. 383. 1892). — Der Hertz'sche Spiegel lag horizontal (die Strahlen gingen hinauf) und mit einem kreisförmigen Resonator (7,5 cm Durchmesser)

ergab sich als λ in Luft 68 cm. Verf. stellte dem Ende des hier gebrauchten Oscillators eine kleine Platte (9 × 4 cm und 0,3 cm dick) gegenüber und spannte von da aus einen Draht horizontal und parallel der Spiegelfläche, sodass das andere Ende frei endete. — Mit obigem Resonator wurden nun die Knoten längst dieses Drahtes aufgesucht, dessen Dicke verschieden genommen wurde. Verf. erhielt mit Drähten von einem Durchmesser (und einer Länge) von 1,57 mm (4,9 m); 2,9 mm (4 m); Messinggasröhre 11 mm (3,6 m); dünnster Draht 0,36 mm (5 m); 0,078 mm (4 m) als entsprechende λ 60,5, 65, 62, 47,6, 38,4 cm. Nach Verf. wäre das Nichtübereinstimmen der Fortpflanzungsgeschwindigkeiten in Luft und Draht bei Hertz dadurch verursacht, dass dieser Forscher zu dünne Drähte verwendet habe.

Lch.

109. **M. W. de Nikolaeve.** *Note über den Nachweis des electrischen Feldes, welches in der Nähe von offenen oder geschlossenen Kreisen entsteht, wenn diese von Wechselströmen (sehr langen electrischen Wellen) durchflossen werden* (Journ. d. phys. (3) 2, p. 36—42. 1893). — Die secundäre Rolle eines Ruhmkorffs ist einerseits zur Erde abgeleitet, andererseits mit einer ebenen Spirale (Faraday'sche Scheibe) verbunden. Dieser Scheibe steht eine Metallplatte parallel gegenüber, Electroskop oder Telephon zeigen statische und periodisch wechselnde Ladungen dieser Platte an. — Hängen über der Spirale zwei kleine und leichte Glaskugeln an 4 m langen Seidenfäden, so stossen sich diese auf eine Entfernung von 4—5 cm ab.

Lch.

110. **D. E. Jones.** *Ueber die Messung stehender Hertz'scher Schwingungen in Drähten und die Dämpfung electrischer Wellen* (Brit. Assoc. Cardiff, p. 561—562. 1891). — Bericht über vorläufige Versuche, welche Verf. auf Anregung von Hertz in Bonn ausgeführt. Es wurde in die Drähte ein sehr kleines Thermoelement eingefügt und man konnte so die Strömung an beliebigen Stellen messen, ohne die Schwingungen zu stören. Enden die beiden parallelen, 8 cm voneinander entfernten und 130 m langen Drähte frei, so ergeben sich für die Entfernungen vom Ende 0, 2,2, 4,6, 6,7, 9, 11 m Minima und Maxima mit einem Galvanometerausschlag von 0, 51, 11, 46, 13, 23; dann wird die Schwingung gegen den Drahtanfang zu rasch gedämpft

und die Strömung constant, circa 15. Sind die beiden Drahtenden verbunden, so treten an Stelle der Maxima Minima, sonst aber geht die Dämpfung ganz ähnlich vor sich. Bringt man aber die primären Condensatorplatten näher an die secundären, so wird die Dämpfung eine immer ausgiebigere, so als ob dann die vom primären Kreis ausgestrahlte Energie rascher vom secundären absorbirt würde. Waren die Platten (50 cm Durchmesser) nur 5 cm voneinander entfernt, so konnte nur mehr eine einzige Welle entdeckt werden. Lch.

---

111. ***W. Lucas* und *T. A. Garrett*.** *Erkennung des Funkens im Hertz'schen Resonator* (Phil. Mag. (5) **33**, p. 299. 1892). — Um den kleinen Funken im Hertz'schen Resonator einem grösseren Kreise von Zuhörern sichtbar zu machen, bringen Verf. durch denselben Knallgas oder besser Chlorwasserstoff zur Explosion. Der Zersetzungsapparat ist eine oben offene Glasröhre, 16 cm lang, 8 mm innerer Durchmesser; unten sind 2 Platinelectroden eingeschmolzen, darüber einige Centimeter verdünnte Schwefelsäure oder Salzsäure. 5 cm vom oberen Ende entfernt sind die bequem verstellbaren Hertz'schen Electroden befestigt. Um zu verhüten, dass in die Höhe spritzende Flüssigkeitströpfchen daselbst Kurzschluss bilden, werden letztere Electroden in eine Zweigleitung des Zersetzungsstromes geschaltet. Lch.

---

112. ***A. Johnson*.** *Faraday's „Kraftlinie". Anregung zu einem neuen Namen* (Trans. Roy. Soc. Canada **9**, p. 59—61. 1891). — Der Ausdruck Kraftlinien wird in rein geometrischem Sinne und für die Kraftröhre benutzt. Für die Einheitskraftröhre schlägt der Verf. „Solene" vor. E. W.

113—115. ***E. Mercadier*.** *Ueber die allgemeinen Beziehungen zwischen den Grundgesetzen der Electricität und des Magnetismus* (C. R. **116**, p. 800—803. 1893). — *Ueber rationelle Systeme für die Darstellung der Dimensionen electrischer und magnetischer Grössen* (Ibid., p. 872—875). — *Ueber die Dimensionen electrischer Einheiten* (Ibid., p. 974—977). — Zu den sich widersprechenden Dimensionsformeln des electrostatischen und des magnetischen Maasssystems wurde man durch die, wie

jetzt wohl allgemein anerkannt wird, ungerechtfertigte Unterdrückung der Dimensionen der in den Grundgesetzen vorkommenden Constanten, die Eigenschaften des Mediums ausdrücken, geführt. Nicht mit Unrecht spricht der Verf. seine Verwunderung darüber aus, dass selbst Maxwell in demselben Buche, in dem er die Faraday'schen Anschauungen mathematisch formulirte und damit der Bedeutung des Mediums für die electromagnetischen Phänomene zur Anerkennung verhalf, bei der Aufstellung der Dimensionen die Coefficienten, die sich auf das Medium beziehen, willkürlich unterdrückte und hiermit zu einer Reihe unfruchtbarer Controversen über die Dimensionsformeln Veranlassung gab.

Der Verf. stellt zunächst fest, dass durch die Fundamentalgesetze vier solcher Coefficienten eingeführt werden, und zwar k und k' durch die Coulomb'schen Grundgesetze der Electrostatik und des Magnetismus, ein Coefficient a durch das Gesetz von Ampère über die Kraft zwischen zwei Stromelementen und ein Coefficient λ durch das Laplace'sche Gesetz über die Kraft zwischen einem Magnetpole und einem Stromelemente. Allen diesen Coefficienten sind physikalische Dimensionen beizulegen, die vorläufig unbekannt sind. Aus dem Grundsatze, dass die Dimension jeder physikalischen Grösse eindeutig bestimmt sein muss, folgt indessen, dass das Verhältniss der Coefficienten k / a die Dimension $L^2 T^{-2}$ hat und dass ferner der Coefficient λ, von einem numerischen Factor abgesehen, die mittlere Proportionale zwischen den Coefficienten a und k' bildet.

Eine correcte Darstellung der Dimensionen kann nun z. B. dadurch erhalten werden, dass man die unbekannte Dimension K des Coefficienten k im electrostatischen Grundgesetze einführt. Man erhält dann für die Electricitätsmenge $K^{-1/2} M^{1/2} L^{3/2} T^{-1}$, für das Potential $K^{1/2} M^{1/2} L^{1/2} T^{-1}$, für die Capacität $K^{-1} L$, für die Stromintensität $K^{-1/2} M^{1/2} L^{3/2} T^{-2}$, für den Widerstand $K L^{-1} T$ u. s. w.

Für die praktischen Zwecke der Rechnung lässt sich aus irgend einem dieser rationellen Systeme, von denen der Verf. fünf verschiedene aufführt, die sich indessen noch vermehren liessen, nachträglich durch Unterdrückung der Dimensionen der Coefficienten K u. s. w. ein willkürliches System ableiten. Dabei gibt der Verf. dem den Vorzug, das als das electro-

magnetische Maasssystem bekannt ist. Nur darf man bei dessen Anwendung nicht vergessen, dass es aus willkürlichen Festsetzungen hervorgegangen ist. (Würde man aber nicht besser thun, um diesen langwierigen Streit ein für alle Mal aus der Welt zu schaffen, stets nur eines der rationellen Systeme zu benutzen? D. Ref.) A. F.

---

116. ***P. Boucherot.*** *Zu den Vorschlägen für den Electriker-Congress in Chicago* (Bull. Soc. intern. des électr. **10**, p. 266—268. 1893). — Der Verf. wendet sich gegen die vorgeschlagene Definition des Selbstinductionscoefficienten, weil sie auf solche Fälle nicht anwendbar bleibt, in denen der Selbstinductionscoefficient veränderlich ist, wie bei einer im Gange befindlichen Wechselstrommaschine. A. F.

---

117. ***A. v. Obermayer.*** *Die Methoden der Fixirung der electrischen Entladungserscheinungen* (48 pp. Vortrag, Wien. 1892). — Allgemeinfassliche und durch zahlreiche Abbildungen erläuterte Darstellung der bekannten Methoden zur Fixirung electrischer Entladungserscheinungen und der damit erzielten Ergebnisse. Hdw.

---

118 u. 119 ***E. C. Rimington*** *und* ***W. Smith.*** *Versuche in electrischen und magnetischen Feldern* (Phil. Mag. (5) 35. p. 68—73. 1893). — ***E. C. Rimington.*** *Leuchtende Entladungen in Vacuumröhren ohne Electroden* (Phil. Mag. (5) 35, p. 506—525. 1893). In der ersten Arbeit sind einige Versuche mit Vacuumröhren ohne Electroden beschrieben, die in constanten electrischen Feldern rotirend oder in periodisch wechselnden Magnetfeldern ruhend aufleuchten.

Bei weiteren Versuchen liegen die Vacuumröhren sowohl in einem electrostatischen, wie einem electromagnetischen Feld, die beide mit gleicher oder entgegengesetzter Phase periodisch wechseln; sie werden nämlich in eine von dem Entladungsdraht einer Leydener Batterie gebildete Schleife und zwischen zwei mit den Belegungen verbundene Platten gelegt. Es zeigt sich, dass die gleichzeitige Wirkung des electrostatischen Feldes die Entladung in dem wechselnden Magnetfeld erleichtern kann. Die Theorie des Versuchs wird in bekannter Weise abgeleitet.

Die Entladungen in Vacuumröhren ohne Electroden sind nach dem Verf. immer in sich geschlossen; wenn dies scheinbar nicht der Fall, so ist in einem Theil der Bahn die Entladung zu schwach um merkliches Leuchten zu bewirken.

Leitet man Condensatorentladungen in ähnlicher Weise, wie es von Tesla und E. Thomson geschehen, durch einen Transformator ohne Eisenkern, dessen secundärer Kreis durch eine Spule mit eingeschobener Vacuumröhre geschlossen ist, so wird das Leuchten der letzteren erheblich vermindert, wenn man in den Transformator gleichfalls eine Vacuumröhre, oder eine Metallplatte oder eine in sich geschlossene Spule einschiebt; Verf. schliesst daraus, dass die Entladung in einer Vacuumröhre ebenso wie die Foucault-Ströme in der Metallplatte wirken.

Weiter hat Verf. noch ähnliche Versuche angestellt, wie J. J. Thomson (vgl. Beibl. **16**, p. 560. 1890). Hdw.

---

120. ***C. P. Steinmetz.*** *Disruptive Erscheinungen in Dielectricis unter hohen electrischen Spannungen* (Electrotechn. Ztschr. **14**, p. 248—253. 1893). — Die zum Durchschlagen einer Anzahl von festen und flüssigen Isolirsubstanzen sowie von Luft zwischen scheibenförmigen Electroden erforderlichen Wechselstromspannungen wurden bestimmt, und daraus unter Annahme von Sinuswellen die Maximalspannungen berechnet. Die wenig genauen Versuche haben nur technisches Interesse. Hdw.

---

121. ***J. Tuma.*** *Luftelectricitätsmessungen im Luftballon* (Sitzungsber. d. Wien. Acad. **101**, (II), p. 1556—1559. 1892). — Der Verf. hat bei einer Luftfahrt mit Hülfe zweier in verschiedener Höhe unter dem Ballon befestigten Wassercollectoren das Potentialgefälle in der Atmosphäre in verschiedenen Höhen bestimmt. Er findet, dass es, entsprechend den Anschauungen Exners, in allen bisher erreichten Höhen positiv ist und mit wachsender Höhe zunimmt. W. K.

---

122. ***Ch. André.*** *Ueber das Auftreten negativer Electricität bei schönem Wetter* (C. R. **114**, p. 659—661. 1892). — Am Observatorium zu Lyon sind mittels des Registrirapparates in den letzten Jahren drei Fälle negativer Luftelectricität

beobachtet worden, für die weder die Erklärung Exner's, der sie auf die Anwesenheit von Staubtheilchen zurückführt, noch die Behauptung Palmieri's, dass sie mit einem benachbarten Regenfalle in Zusammenhang stände, zutrifft. In allen drei Fällen war die verticale Temperaturvertheilung anormal und es herrschte grosse Trockenheit. Da das Auftreten der negativen Electricität sich jedesmal an der Stelle des mittäglichen Minimums in die tägliche Periode einreihte, so meint der Verf., dass eine besonders starke Ausprägung der täglichen Periode darin zu erblicken sei. W. K.

Geschichte.

123. *G. Berthold. Notizen zur Geschichte der Physik* (Ztschr. f. Math. u. Phys. 38, p. 121—125. 1893). — 1. *Die beiden Nelli:* Es gab zwei Nelli, nämlich:

a) *Giambattista de' Nelli, di Agostino,* Architekt und Senator zu Florenz, geb. 1661, gest. 7. Sept. 1725. Verf. der Discorsi di Architettura. Firenze 1753, posthum, von seinem Sohne *Clemente* edirt; dessen Sohn:

b) *Giambattista Clemente de' Nelli, di Giambattista,* Senator zu Florenz, geb. 17..?, gest. 23. Dec. 1793. Verf. des *Saggio* di Storia letteraria fiorentina. Lucca 1759, und der *Vita* e commercio letterario di *Galileo Galilei.* Losanna 1793.

2. *Der Anspruch der Engländer auf die Erfindung der Pendeluhr,* eine Zurückweisung desselben für R. Harris.

3. *Kepler, Huygens und das Perpetuum mobile.* Beide sprechen sich dagegen aus, soweit es sich um mechanische Mittel zur Ausführung desselben handelt. Letzterer hält es aber nicht für unmöglich, es auf andere Weise zu construiren. „Celui pour qui est cette information ne doit pas entendre les principes de l'art, s'il s'imagine de pouvoir effectuer un tel mouvement mechanice, car pour physico-mechanice il semble toujours qu'il y ait quelque espérance, comme en emploiant la pierre d'aimant." Es fehlte eben noch die Kenntniss vom Princip der Energie. E. W.

124. *W. Heyne. Die Hydrotechnik als Wissenschaft im Alterthume und der Neuzeit* (11 pp. Autrittsrede techn. Hoch-

schule Graz, 1892). — Als besonders mit für den Physiker interessant heben wir das Resultat hervor, dass schon die Alten in Pergamon eine Hochdruckleitung hatten, die einen Druck von 15 Atmosphären aushielt. E. W.

125. ***A. von Obermayer.*** *Zur Erinnerung an Josef Stefan* (72 pp. Wien u. Leipzig, Wilh. Braumüller, 1893). — Ein ungemein warm geschriebenes Bild des Lebens und Wirkens des grossen verstorbenen österreichischen Gelehrten. Besonders werthvoll ist die Schrift durch die knappe und sorgfältige Inhaltsangabe der zahlreichen Schriften von Stefan. E. W.

Praktisches.

126. ***A. A. Common.*** *Versilberung von Glasspiegeln* (Astron. and Astroph. **11**, p. 852—859. 1892). — Der Verf. beschreibt die verschiedenen zum Versilbern von Glasflächen vorgeschlagenen Methoden. Als die beste empfiehlt er diejenige von Brashear mit einigen Abänderungen. Eine 10 proc. Silbernitratlösung wird mit Ammoniak versetzt, bis der zuerst gebildete Niederschlag wieder gelöst ist; dazu wird halbsoviel von einer Lösung von Aetzkali gefügt, und dann wieder Ammoniak, gerade soviel, dass die Mischung ganz klar ist; hierzu wird dann eine schwache Lösung von Silbernitrat gesetzt, bis eine klare braune Färbung entsteht. Für das Gelingen des Processes ist das genaue Einstellen dieser Lösung von grösster Wichtigkeit. Ist die Färbung zu dunkel geworden, so kann man sie durch Zusatz einer schwachen Ammoniaklösung wieder abschwächen. Die Reduction der so hergestellten Lösung geschieht durch Zuckerlösung, die 10 Proc. Zucker in destillirtem Wasser, 10 Proc. Alkohol und $^1/_2$ Proc. Salpetersäure enthält. Der Versilberungsprocess dauert 25—30 Minuten. Das Verfahren gibt sehr gute Resultate, wenn man das Silber von unten her ansetzen lassen kann; bei Versilberung von oben her empfiehlt es sich, die Kalilösung fortzulassen. Doch gibt in diesem Falle die besten Resultate das Verfahren mit Rocheller Salz. W. K.

127. ***G. R. Prowse.*** *Eine neue Form der Aethersauerstoff-Lanterne* (Trans. Roy. Soc. Canada 9, p. 55—58. 1891). — Der Verf. nennt seinen Apparat Aethoxycon. Wegen der Beschreibung muss auf das Original verwiesen werden. E. W.

---

128. ***Léon Vidal.*** *Farbige Projectionen mit Hülfe gewöhnlicher Photographien* (Photogr. Mitth. 29, p. 311—313, 324—326. 1892). — Der Verf. hat die von Cros und Ducos-du-Hauron i. J. 1869 angegebene Methode der farbigen Projection praktisch ausgeführt. Von dem Gegenstande wird je eine Aufnahme gemacht mit einer gewöhnlichen, einer für gelb und grün empfindlichen und einer für roth und gelb empfindlichen Platte. Von den Platten werden Diapositive hergestellt, welche mittels einer dreitheiligen Laterne durch verschieden gefärbte Mittel projicirt werden. Die Mittel, welche vor den Platten eingeschaltet wurden, waren in derselben Reihenfolge violett, roth und gelborange. Die drei gefärbten Scheiben müssen so gewählt werden, dass sie auf den Schirm projicirt, weiss geben. — Der photographirte Gegenstand erscheint alsdann bei der Projection in den natürlichen Farben.
O. Kch.

Bücher.

129. ***G. F. Barker.*** *Physics Advanced course* (gr. 8°. x u. 902 pp. London, Macmillan & Co., 1892). — Dies Lehrbuch der Physik geht insofern einen neuen Weg, als es alle Erscheinungen als eine Uebertragung oder Umwandlung von Energie behandelt und so auch für den Unterricht diese wichtigste Errungenschaft der Forschung an die Spitze der Entwickelungen stellt. Die dabei benutzten mathematischen Hülfsmittel sind geringe, sie gehen nicht über das Maass des von einem Gymnasium abgegangenen Studenten, indess dürfte doch das Buch für eine erste Einführung in das Studium der Physik kaum geeignet sein.

Die Art der Behandlung dürfte auch aus der Inhaltsangabe hervorgehen.

1. *Einleitung*: a) Das Gebiet der Physik, b) Physikalische

Quantitäten. 2. *Physik der Massen:* a) Kinematik, b) Dynamik. c) Arbeit und Energie, d) Anziehung und Potential, e) Eigenschaften der Materie, f) Energie der Massenschwingungen, Schall. 3. *Molecular-Physik:* a) Moleculare kinetische Energie, b) Wärme. 4. *Physik des Aethers:* a) Energie der Aetherschwingungen, strahlende Energie, b) Energie der Aetherspannung, Electrostatik, c) Energie der Aetherwirbel, Magnetismus, d) Energie des Aetherflusses, Electrokinetik, e) Electromagnetischer Charakter der Strahlung. E. W.

---

130. ***H. Börner.*** *Lehrbuch der Physik* (8°. XII u. 584 pp. M. 6,00. Berlin, Weidmann'sche Buchhandl., 1892). — Gewissen neueren pädagogischen Anschauungen entsprechend wird der gesammte Stoff in zwei Stufen abgehandelt. Der Verf. hat den Versuch gemacht, eine möglichst vollkommene Gliederung in Versuch, Beobachtung, Gesetz etc. vorzunehmen. Es ist ihm in der That dadurch gelungen, einen logischen Aufbau zu erhalten. Freilich erhält er eine sehr grosse Anzahl von Einzelgesetzen. Für eine Schule scheint dem Ref. viel zu viel gegeben zu sein, selbst in einer Vorlesung der Experimentalphysik an der Universität dürfte es kaum möglich sein, die in dem Buch behandelten Gegenstände zu erörtern. Auf einzelne Punkte einzugehen, ist hier nicht der Ort. E. W.

---

131. ***E. Carvallo.*** *Traité de mécanique* (8°. III u. 151 pp. Paris, Nony & Co., 1893). — Die Aufgabe dieser Mechanik ist eine ganz elementare. Eine kurze Einleitung gibt einige der Hauptsätze der analytischen Geometrie. Der Text selbst ist theils fett gedruckt, entsprechend den allerwichtigsten Theoremen, theils klein, entsprechend Ergänzungen zu ersteren; ausserdem enthält das Buch eine grosse Anzahl von Aufgaben. E. W.

---

132. ***O. Dammer.*** *Handbuch der anorganischen Chemie. 3. Band* (gr. 8°. XII u. 965 pp. Stuttgart, F. Enke, 1893). — Der vorliegende 3. Band bespricht die Metalle vom Yttrium an, besondere Abschnitte sind Glas, Mörtel, Thonwaaren, Ultramarin gewidmet. Auch die seltenen Metalle Neodidym etc. sind behandelt. E. W.

---

133. ***J. Epstein.*** *Ueberblick über die Electrotechnik. Sechs Experimentalvorträge* (61 pp. Sepab. aus den Ber. des Phys. Ver. in Frankfurt a. M. 1890/91. Frankfurt. 1892). — In den Vorträgen werden zuerst die Grundbegriffe entwickelt, die Unterschiede zwischen Gleichstrom und Wechselstrom hervorgehoben und die Erklärung der Stromstärke, der Spannung und des Widerstandes gegeben. Der Verf. hebt dann die chemischen Wirkungen des electrischen Stromes hervor und behandelt im Anschluss daran die Accumulatoren und galvanischen Elemente und gibt eine Uebersicht über die magnetischen Wirkungen des Stromes mit Rücksicht auf Telegraphie und Telephonie. In den drei letzten Vorträgen sind die Principien der Gleichstrommaschienen, Electromotoren, Wechselstrommaschinen und Transformatoren kurz erörtert und im Anschluss daran ist auf die Verwendung des electrischen Stromes für Beleuchtung und Kraftübertragung kurz hingewiesen. Der letzte Vortrag hebt die Gesichtspunkte hervor, welche für die Vertheilung der electrischen Energie maassgebend sind. J. M.

---

134. ***Glaser-De Cew.*** *Die dynamoelectrischen Maschinen. Ihre Geschichte, Grundlagen, Construction und Anwendungen.* VI. neubearbeitete Auflage von F. Auerbach (288 pp. Wien, Hartlebens Verlag, 1893). — Der Verf. gibt zunächst die historische Entwicklung der magnetelectrischen und dynamoelectrischen Maschinen und das Schaltungsprincip der Dynamomaschinen mit Hülfe übersichtlicher Skizzen. Im zweiten Kapitel werden die Grunderscheinungen und Grundgesetze der Electricität, des Magnetismus, des Electromagnetismus sowie der magnetischen und electrischen Induction besprochen. Nachdem der Zweck, die Herstellung und die Construction der Theile einer Dynamomaschine behandelt sind, gibt der Verf. mehrere Formeln zur Berechnung der verschiedenen Arten der Gleichstrommaschinen, deren charakteristische Curven ebenfalls mitgetheilt werden. Eine grosse Anzahl specieller Gleichstrommaschinen ist beschrieben worden; auf mehrere Typen derselben hat der Verf. nur kurz hingewiesen. Die Wechselstrom- und Drehstrommaschinen sind gleichfalls kurz behandelt. Zum Schlusse gibt der Verf. eine

gedrängte Uebersicht über die Verwendung der Dynamomaschinen und zeigt, welche Gesichtspunkte dabei in erster Reihe in Betracht kommen. J. M.

---

135. ***R. T. Glazebrook** and **W. N. Skinner**. Practical physics. 4. ed* (8°. xxvi u. 633 pp. London, Longmans Green & Co., 1893). — Die neue Auflage des vorzüglichen Werkes von Glazebrook und Shaw ist gegen die früheren wesentlich erweitert. Zahlreiche neue Versuche sind aufgenommen. E. W.

---

136. ***H. Gruson**. Im Reiche des Lichtes. Sonnen, Zodiakallichte, Kometen* (xii u. 207 pp. Braunschweig, G. Westermann, 1893). — Ohne irgendwie für die in der vorliegenden Publication auseinandergesetzten theoretischen Entwickelungen eintreten zu wollen, glauben wir doch die Aufmerksamkeit auf das reich ausgestattete Buch lenken zu sollen, da die in ihm niedergelegten Beobachtungen namentlich über die Dämmerungserscheinungen, welche der Verf. gelegentlich einer Reise nach Aegypten gesammelt und in schönen Buntdrucktafeln veröffentlicht hat, von allgemeinerem Interesse sind. Der als Grossindustrieller bekannte Verf. hat ferner reichlich Gelegenheit gehabt, Erfahrungen über das Verhalten grosser Massen geschmolzenen Eisens zu sammeln, welche er bei seiner Theorie verwendet. Eb.

---

137. ***L. M. Hoskins**. The Elements of Graphic Statics* (191 pp. und 5 Tafeln. London und New-York 1892). — Das vorliegende Werk ist ein elementares Lehrbuch zum Gebrauch für Studirende der technischen Wissenschaften. Die Darstellung ist einfach und klar und beschränkt sich auf die Entwickelung der fundamentalen Principien und deren Anwendung zur Lösung typischer Aufgaben. J. M.

---

138. ***A. von Humboldt** und **J. F. Gay-Lussac**. Das Volumgesetz gasförmiger Verbindungen* (Ostw. Klassiker 42, herausgeg. v. W. Ostwald. 8°. 42 pp. Leipzig, W. Engelmann, 1893). — Wieder abgedruckt sind die beiden folgenden Abhandlungen, und zwar die erste nur zum Theil, der Rest hat für die vorliegende Frage keine Bedeutung, die zweite ganz.

1. Alex. von Humboldt und J. F. Gay-Lussac. Versuche über die eudiometrischen Mittel, und über das Verhältniss der Bestandtheile der Atmosphäre und 2. Gay-Lussac. Ueber die Verbindungen gasförmiger Körper eines mit dem andern.

E. W.

139. ***Christian Huygens.*** *Oeuvres complètes. Publiées par la Société Hollandaise des sciences. Tome cinquième. Correspondance 1664—1665, La Haye, M. Nijhoff* (gr. 4°. 625 pp. 1893). — Der Titel gibt den Inhalt. E. W.

140. ***D. E. Jones.*** *Examples in physics 2. ed* (8°. 323 pp. London, Macmillan & Co., 1893). — Die neue Auflage des obigen Buches spricht für dessen Nützlichkeit. Kurze Einleitungen über die physikalischen Gesetze sind von einer grossen Anzahl von Aufgaben gefolgt. Die Maasse sind alle im C.G.S.-System gegeben. E. W.

141. ***G. Krüss.*** *Specielle Methoden der Analyse. Zweite durchgesehene und vermehrte Auflage* (8°. XII u. 96 pp. Hamburg u. Leipzig, L. Voss, 1893). — Die zweite binnen Jahresfrist nöthig gewordene Auflage entspricht im Wesentlichen der ersten Beibl. 16, p. 620 besprochenen, an manchen Stellen haben Verbesserungen und Ergänzungen stattgefunden. E. W.

142. ***J. J. Van Laar.*** *Die Thermodynamik in der Chemie.* Mit einem Vorworte von Prof. Dr. J. H. Van't Hoff. 196 pp. 1893. — Das Buch entspricht zunächst den Bedürfnissen der Chemiker, theils seinem Stoffinhalte nach, theils auch in formeller Hinsicht, insofern die diesbezüglichen Rechnungsoperationen sehr ausführlich klargelegt sind. In der Entwickelung der Bedingungsgleichungen für das chemische Gleichgewicht schloss sich Verf. an die Planck'sche Darstellung an. Das Buch enthält zahlreiche Constantenangaben. Das Deutsch lässt vielfach zu wünschen übrig. Kck.

143. ***S. L. Loney.*** *Mechanics and Hydrostatics for beginners* (8°. XI u. 304 pp., Cambridge University Press 1893). — Das ganze elementare Buch enthält eine Darstellung der Statik incl. Reibung. Dynamik, Hydrostatik incl. Aerostatik. Zahl-

reiche Beispiele dienen zur Einübung der einzelnen Sätze. Leider sind noch Zolle und Pfunde als Einheiten verwendet.
E. W.

144. ***Robert Mayer.*** *Kleinere Schriften und Briefe. Herausgeg. von J. Weyrauch* (8^0. xvi u. 503 pp. M. 10,00. Stuttgart, J. G. Cotta, 1893). — In der „Mechanik der Wärme Mayer's", die Weyrauch herausgegeben hat, ist nur ein Theil der geistigen Arbeit von R. Mayer niedergelegt. Der vorliegende Band bringt seine andern Abhandlungen, eine Reihe von Briefen von und an Mayer und wohl auch sonst alles, was sich zur Biographie desselben zusammenbringen liess. Wir erhalten so ein recht klares Gesammtbild des Verstorbenen. E. W.

145. ***George M. Minchin.*** *Hydrostatik und elementare Hydrokinetik* (Oxford 1892). — Obwohl die Zahl der Bücher über Gleichgewicht und Bewegung der Flüssigkeiten sehr gross ist, verdient das vorliegende doch hervorgehoben zu werden, da es klar geschrieben, elementar gehalten ist (Differential- und Integralrechnung werden freilich durchweg benutzt) und sich durch eine eigenartige, in der Vorrede vom Verf. näher begründete Anordnung des Stoffes, bei der von Druck und Deformation ausgegangen wird, auszeichnet. Ausser der eigentlichen Hydrostatik, welche die ersten fünf Kapitel umfasst, werden in den folgenden auch die Gase, die hydraulischen und pneumatischen Maschinen und die Capillarität behandelt, die letzten beiden Kapitel sind der Bewegung der Flüssigkeiten und der Wirkung der Schwere gewidmet, und zwar jenes der stationären, dieses der Wellenbewegung. In jedem Paragraphen sind die Lehrsätze durch besonderen Druck hervorgehoben und am Schlusse einfache und instructive Beispiele resp. Aufgaben hinzugefügt. Die einfach gehaltenen Figuren dienen meist zur Veranschaulichung der geometrischen und Druckverhältnisse. F. A.

146. ***P. Minel.*** *Introduction à l'électricité industrielle. t. 1: Potentiel, Flux de force, Grandeurs électriques* (227 pp.), *t. 2: Circuit magnétique, Induction, Machines* (176 pp. Paris, Gauthier-Villars et fils, 1893). — Die beiden Bände enthalten eine kurz gefasste mathematische Theorie der Electricität und

des Magnetismus. Von speciell electrotechnischen Anwendungen wird nur die Gleichstrommaschine mit Ringanker auf 56 Seiten und auch diese nicht vollständig behandelt. Im Buchtitel ist daher die Betonung auf das erste Wort zu legen. Der Verf. will in seinem Werke nur die theoretische Grundlage geben, auf die sich die Behandlung der in der Praxis vorkommenden Probleme stützen kann.

Im wesentlichen schliesst sich der Aufbau der Theorie dem hergebrachten an: Er beginnt also mit den Fernkräften und den zugehörigen Potentialen. Doch kommt auch der Einfluss des Mediums und die Kraftlinienlehre zu der ihnen gebührenden Geltung. Der Verf. betont bei jeder Gelegenheit, dass es sich nur darum handele, die experimentell beobachteten Thatsachen möglichst getreu wiederzugeben und dass durch die Fassung der Theorie gar nichts über die wahre Natur der Phänomene ausgesagt werden solle.

Das Buch zeichnet sich durch klare und leichtfassliche Darstellung aus und kann solchen Lesern bestens empfohlen werden, die eine sich nur auf die Anfangsgründe der Analysis stützende mathematische Theorie der Electricität in dem Umfange, wie sie für den Electrotechniker in Betracht kommt, suchen. A. F.

1893. BEIBLÄTTER № 10.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.
BAND 17.

Mechanik.

1. *J. W. Retgers. Die Bestimmung des specifischen Gewichts von in Wasser löslichen Salzen III* (Ztschr. f. phys. Chem. **11**, p. 328—344. 1893). — In früheren Abhandlungen (Beibl. **13**, p. 909 u. 914) ist gezeigt worden, wie die Methode des Schwebens in einer gleich dichten Flüssigkeit sich mit Erfolg verwenden lässt für die specifische Gewichtsbestimmung von Salzen, wenn man Flüssigkeiten anwendet, in denen sie nicht löslich sind. Vorzüglich eignet sich dazu Methylenjodid, das sich mit Xylol beliebig verdünnen lässt. Jodmethylen hat die Dichte 3,3; schwerere Salze können zwar vermittels der Methode der Suspension durch einen Schwimmer untersucht werden, da aber diese Methode weniger genau und nur für verhältnissmässig wenige günstige Fälle geeignet ist, so ist die Entdeckung schwererer Flüssigkeiten wünschenswerth. Zu diesem Zweck hat nun Verf. eine ganze Reihe schwerer organischer und anorganischer Flüssigkeiten geprüft, ihr specifisches Gewicht auch noch durch Auflösen verschiedener fester Stoffe von hohem specifischen Gewicht erhöht und gibt als Endresultat seiner vorläufigen Forschungen folgende vier sehr schwere Flüssigkeiten (bei gewöhnlicher Temperatur Flüssigkeiten) an:

a) Eine gesättigte Lösung von Jodarsen (AsJ_3) und Jodantimon (SbJ_3) in einem Gemisch von Bromarsen und Jodmethylen; specifisches Gewicht 3,70 bei 20°.

b) Eine gesättigte Lösung von Zinnjodid (SnJ_4) in Bromarsen ($AsBr_3$); specifisches Gewicht 3,73 bei 15°.

c) Eine gesättigte Lösung von Selen (Se) in Selenbromür (SeBr); specifisches Gewicht wahrscheinlich ebenfalls ca. 3,70.

d) Jodal (CJ_3CHO); specifisches Gewicht vielleicht etwa 3,7—3,8.

Aus eigener Erfahrung kann vorläufig nur die zweite Flüssigkeit empfohlen werden. — Flüssigkeiten, auch nach Sättigung von schweren Substanzen, ausfindig zu machen, deren specifisches Gewicht 3,8 wesentlich übertrifft, dazu scheint nach den bisherigen Erfahrungen wenig Aussicht vorhanden zu sein.

M. L. B.

---

2. ***A. Joly.*** *Physikalische Eigenschaften des geschmolzenen Rutheniums* (C. R. **116**, p. 430—431. 1893). — Es gelang dem Verf., in der Hitze des electrischen Flammenbogens reines Ruthenium zu kleinen Kügelchen von 2—3 gr Gewicht zusammenzuschmelzen und diese Körner dann zu grösseren Massen von 25—30 gr zu vereinigen.

Die Farbe des geschmolzenen Metalls war fast eisengrau, die Härte etwa jene des Iridiums. Die Structur ist krystallinisch; das Metall lässt sich in Rothgluth platthämmern, in der Kälte ist es brüchig und spröde. Beim Erstarren spratzt es stark und die Kugeln sind fast immer blasig.

Die Dichte des geschmolzenen und gepulverten Metalls bei 0° ist 12,063, bezogen auf Wasser von 4°; diejenige des nichtgeschmolzenen (der gleichen Probe) nach Violle 12,002.

Das Ruthenium schmilzt viel schwieriger als das Rhodium und Iridium, doch sintert das Osmium nur zusammen unter den gleichen Bedingungen wie jene, unter denen das Ruthenium schmilzt; Osmiridium dagegen schmolz, wenn auch schwierig, zu einer weissen, krystallinischen, äusserst harten Masse.

K. S.

---

3. ***W. Spring.*** *Bemerkungen anlässlich einer kritischen Note des Hrn. Hinrichs über die Genauigkeit der von Stas bestimmten Verhältnisszahl zwischen Kaliumchlorid und Sauerstoff, sowie über den aus seinen Arbeiten gezogenen allgemeinen Schluss hinsichtlich des Prout'schen Gesetzes* (Bull. Acad. Belg. (3) **25**, p. 83—87. 1893). — Wurde schon aus anderer Quelle (Chem.-Ztg. 1893, p. 242; Beibl. **17**, p. 690) referirt. K. S.

---

4. ***Al. Scott.*** *Ueber die Zusammensetzung des Wassers dem Volum nach* (Ztschr. phys. Chem. **11**, p. 832—835. 1893). — Die Abhandlung ist ein Auszug der von dem Verf. in den Proc.

Roy. Soc. veröffentlichten Arbeit, über welche bereits aus anderer Quelle berichtet wurde (Beibl. 17, p. 686). K. S.

---

5. ***J. Gibson.*** *Ueber Beryllium* (Journ. Chem. Soc. 63, p. 909—921. 1893). — Die vorliegende Abhandlung beschäftigt sich mit der Darstellung von Berylliumoxyd aus Beryll. Als beste Methode empfiehlt der Verf., je einen Theil grob gepulverten Beryll in einem eisernen Gefäss mit sechs Theilen saurem Ammoniumfluorid 10—12 Stunden auf beginnende dunkle Rothglut zu erhitzen. Aus der so erhaltenen Masse zieht heisses Wasser alles Beryllium aus, während, und hierin liegt ein grosser Vorzug der Methode, fast alle Thonerde als unlösliches Aluminiumfluorid zurückbleibt, zugleich mit dem grösseren Theile des Eisens. Die neben Beryllium noch in der Lösung enthaltenen Stoffe sind dann in näher angegebener Weise zu entfernen. K. S.

---

6. ***Gerh. Krüss* und *A. Loose.*** *Annähernde Bestimmung des Aequivalents seltener Erden durch Titration* (Ztschr. anorg. Chem. 4, p. 161—165. 1893). — Die seltenen Erden lassen sich, ähnlich dem Kalk, durch Fällen mit $^1/_{10}$ normaler Oxalsäurelösung und Bestimmung des Ueberschusses an letzterer durch Zurücktitriren mit Kaliumpermanganat maassanalytisch bestimmen. Die entstehenden Oxalate sind nach den Versuchen der Verf. nicht ganz normal, sondern etwa 17/16 basisch, sodass die Methode nicht ganz genau ist, doch ermöglicht sie immerhin ein Urtheil, ob das Aequivalent einer Erde in verschiedenen Fractionen wechselt oder constant bleibt; für die schliessliche Bestimmung muss das genauere gewichtsanalytische Verfahren herangezogen werden. K. S.

---

7. ***H. Remmler.*** *Untersuchungen über das Kobalt* (Ztschr. anorg. Chem. 2, p. 221—234. 1892; Auszug in Ztschr. analyt. Chem. 32, p. 273—276. 1893). — Der Verf. unterwarf gefälltes Kobaltoxydhydrat durch längere Digestion mit grossen Mengen Ammoniak einer mehrfachen Fractionirung. Bei der Atomgewichtsbestimmung des aus den verschiedenen Lösungen erhaltenen Kobaltmetalles (durch Reduction des Oxyduls zu Metall) wurden Werthe erhalten, die zwischen 58,3 und 58,9

lagen, woraus Verf. schliesst, dass das gewöhnlich als Kobalt angesehene Metall kein einheitlicher Körper ist, sondern ein Gemisch mehrerer ähnlicher Metalle, wie dies Krüss und Schmidt für Nickel behaupten (vgl. Beibl. 13, p. 338 u. 989; 17, p. 169). K. S.

---

8. ***Ch. Lepierre.*** *Untersuchungen über das Thallium. Neubestimmung des Atomgewichtes* (Bull. soc. chim. (3) 9, p. 166—169. 1893). — Ueber das Ergebniss der Untersuchung, Tl = 203,62, wurde schon früher aus anderer Quelle berichtet (Beibl. 17, p. 689); die vorliegende Abhandlung enthält die Originalzahlen, sowie nähere Angaben über die Ausführung der Versuche. K. S.

---

9. ***R. M. Deeley.*** *Ein neues Diagramm und eine neue periodische Tafel der Elemente* (Journ. Chem. Soc. 63, p. 852—867. 1893). — Der Verf. berechnet zwei neue Constanten der Elemente, die er „Volumatome" (volume atoms) und „Volumwärme" (volume heat) nennt. Unter Volumatomen versteht er die relative Anzahl der Atome, welche in gleichen Volumen der Elemente enthalten sind, und ermittelt sie aus der Beziehung

$$\text{Volumatome} = \frac{\text{Specifisches Gewicht}}{\text{Atomgewicht}}.$$

Volumwärme aber ist diejenige Wärmemenge, welche erforderlich ist, gleiche Volumina von Elementen (in festem Zustande) um ein gleiches Temperaturintervall zu erwärmen, also

$$\text{Volumwärme} = \text{Specifisches Gewicht} \times \text{specifische Wärme}.$$

Durch Eintragen dieser Grössen in ein Curvennetz erhält er eine graphische Darstellung des periodischen Zu- und Abnehmens derselben, wie dies Lothar Meyer für die Atomvolumina gezeigt hat.

Sodann wird eine Tafel der Elemente mit neun Familien und elf Reihen gegeben, die in vielen Stücken dem heute geltenden Systeme entspricht, in manchen aber davon abweicht. Verf. glaubt, dass sein System dem chemischen Verhalten der Elemente besser gerecht wird, als die älteren; die hierauf bezüglichen Ausführungen und Rechnungen lassen sich im Auszug nicht wiedergeben. K. S.

---

10. ***E. Molinari.*** *Stereochemie oder Motochemie?* (Gaz. Chim. Ital. 23, Jahrg. 2, p. 47—68. 1893; Ztschr. f. prakt. Chem. 48, p. 113—135. 1893). — Die stereochemische Anschauung, welche zur Erklärung der Isomerien eine verschiedene Stellung der Atome oder Atomgruppen innerhalb zweier Molecüle von gleicher Zusammensetzung anruft, ist nach dem Verf. gegenüber neuen Thatsachen zu immer künstlicheren Annahmen gezwungen; in Molecülen mit einfachen Bindungen setze sie z. B. eine continuirliche Rotation des Kohlenstofftetraeders, bei Fällen von Isomerie dagegen gewisse bevorzugte Ruhestellungen desselben voraus. Der Verf. will dagegen die chemische Bindung auf einen Energieaustausch zwischen den Atomen zurückführen und stets eine Bewegung der letzteren innerhalb der Molecüle annehmen, sodass die Isomerien von der Verschiedenheit solcher Bewegungen herrühren. Ein vierwerthiges C-Atom z. B., welches mit zwei einwerthigen Atomen oder Gruppen a und zwei anderen b verbunden ist, soll der Reihe nach mit jedem derselben zusammenstossen, wobei jedoch zwei verschiedene Reihenfolgen, $aabb$ (identisch mit $abba$) und $abab$, möglich sind; dieselben sollen zwei Isomeren entsprechen. Diese Auffassung lässt allerdings eine ausserordentliche Anzahl von Isomeren voraussehen, welche jedoch durch weitere Annahmen reducirt werden. Doppelte Bindungen sollen verstärkten Zusammenstössen entsprechen und auf solche Weise eine Ursache von Unstabilität der Verbindungen werden. Der Verf. stellt für sein motochemisches System eine Reihe von Regeln auf, bezüglich deren jedoch auf das Original verwiesen werden muss. B. D.

---

11. ***K. Ikeda.*** *Ein einfacher Versuch betreffend chemische Kinetik* (Journ. Japan 7, p. 43—48. 1893). — An dem einfachen Vorlesungsversuch der Absorption von Sauerstoff durch Phosphor kann man leicht die Gesetze für die Geschwindigkeit chemischer Reaction anschaulich machen. Eine bestimmte Menge Luft wurde mit einer genügenden Menge Phosphor in Berührung gebracht und einmal bei constant gehaltenem Volum die fortschreitende Verminderung des Sauerstoffsgehaltes der Luft durch ein Manometer gemessen. Für Constanthaltung der Temperatur war gesorgt. Es gilt die Formel

$$k = \frac{1}{\vartheta} \cdot \log \frac{A}{A - x},$$

A stellt den Anfangsdruck des Sauerstoffs dar. k war ziemlich befriedigend constant. Sodann wurde der Druck constant gehalten und die Volumverminderung gemessen. In diesem Falle gilt die Formel

$$k = \frac{1}{\vartheta}\left(x + (v_0 - A)\log\frac{A}{A - x}\right),$$

A ist das anfängliche Volum des Sauerstoffs, v_0 das Gesammtvolum am Anfang. Hier befriedigten die Werthe für k.

M. L. B.

---

12. ***R. Pictet.*** *Studien über die physikalischen und chemischen Wirkungen unter dem Einfluss sehr tiefer Temperaturen* (C. R. **114**, p. 1245—1247. 1893). — Zur Erreichung der bei den späteren Untersuchungen benöthigten niedrigen Temperaturen dienen drei successive Abkühlungen: 1. durch ein Gemisch von SO_2 und CO_2 bis -110^0, 2. N_2O oder C_2H_4 bis -150^0, 3. Luft bis -213^0. Zur Messung der Temperatur dient ein Wasserstoffthermometer, Aether- und Alkoholthermometer. — Die Versuche zeigen zunächst, dass für die Wärmestrahlen, die sehr niedrigen Temperaturen entsprechen, die Körper sehr durchlässig sind.

Besonders behandelt wurde dann das Verhalten des Chloroforms.

E. W.

---

13. ***J. J. A. Wijs.*** *Die Dissociation des Wassers* (Ztschr. f. phys. Chem. **11**, p. 492—494. 1893). — Die Zersetzung von Methylacetat durch reines Wasser wurde untersucht, um Anhaltspunkte für die Dissociation des Wassers zu erhalten unter der Annahme, dass nur die $\overset{-}{OH}$- und $\overset{+}{H}$-Ionen die Ursache der Verseifung sind. Da in erster Annäherung auch die Wirkung der $\overset{+}{H}$-Ionen gegenüber der der $\overset{-}{OH}$-Ionen vernachlässigt werden kann, so kann die Anzahl der Hydroxylionen gefunden werden durch Vergleich der Umwandlungsgeschwindigkeit des Esters in reinem Wasser mit der von Reicher (Beibl. **10**, p. 542. 1886) in Natronlauge von bekanntem Gehalt bestimmten. Es ergab sich, dass Wasser circa $0{,}1 \times 10^{-7}$ vom Gehalt des Normalnatrons an Hydroxylionen enthält, also an diesen Ionen $0{,}1 \times 10^{-7}$ normal ist. Ostwald hat aus der Leitfähigkeit $0{,}6 \times 10^{-6}$ und aus der E.M.K. der Gasketten $0{,}23 \times 10^{-6}$ berechnet (Ztschr. f. phys. Chem. **11**, p. 521. 1893).

M. L. B.

---

14. *G. Bredig. Die Dissociation des Wassers* (Ztschr. f. phys. Chem. **11**, p. 829—831. 1893). — Schon Arrhenius hat darauf hingewiesen, dass der Zerfall z. B. von Anilinacetat in wässeriger Lösung dadurch zu Stande kommt, dass das Wasser, das H- und OH-Ionen besitzt, sowohl als Säure die Essigsäure wie als Basis das Anilin aus seinen Salzen „verdrängt". Es handelt sich um ein isohydrisches Gleichgewicht zwischen den vier Electrolyten: Anilinacetat, Wasser, Anilin und Essigsäure, welches bei constanter Temperatur durch die Mengen und die electrolytischen Dissociationsconstanten dieser vier Stoffe bestimmt ist. Arrhenius hatte weiter berechnet $K_3 / K_4 = 28500$, worin K_4 die Dissociationsconstante des Wassers und K_3 die damals noch unbekannte des Anilins bedeutet. Aus der Leitfähigkeit ergibt sich letztere zu 11×10^{-9}, woraus folgt: $K_4 = 39 \times 10^{-14}$ und A die Menge der dissociirten g-Aequivalente in 1 l Wasser: $A = \sqrt{K_4} = \sqrt{39 \times 10^{-14}} = 0{,}6 \times 10^{-6}$. (Siehe vorstehendes Referat.) M. L. B.

15. *R. E. Hughes. Wasser als Katalysator* (Phil. Mag. V. **35**, p. 531—534. 1893). — Der Einfluss der Gegenwart oder der Abwesenheit von Wasser auf chemische Reactionen ist in einigen Fällen vom Verf. schon früher untersucht worden (Beibl. **16**, p. 707 und Phil. Mag. **34**, p. 117. 1892). Versuche über die Zersetzung einer auf verschiedenen Sorten Papier eingetrockneten Lösung von Jodkalium durch Licht werden angeschlossen. Das gänzliche Fehlen von Wasser hindert die Zersetzung. Bei der Einwirkung von trockenem Salzsäuregas auf Silbernitrat ist eine geringe (1—2 Proc.), bei der auf Braunstein (MnO_2) eine beträchtliche (13—43 Proc.) Zersetzung wahrnehmbar. Löst man Silbernitrat in wasserfreiem Aether oder Benzol, so verursacht trockenes Salzsäuregas erst nach längerer Zeit eine Trübung. Eine Lösung von Quecksilberchlorid in absolutem Alkohol wird durch trockenes Schwefelwasserstoffgas erst in $^1/_4$ Stunde getrübt. — Trockenes Salzsäuregas und Ammoniak verbinden sich nicht zu Salmiak. M. L. B.

16. *John Shields. Ueber die Hydrolyse in wässerigen Salzlösungen* (Phil. Mag. **35**, p. 365—388. 1893). — Löst man Cyankalium in Wasser, so wird es theilweise in Kalilauge und

Cyanwasserstoff gespalten. Es tritt, wie man sagt, Hydrolyse ein. Wahrscheinlich sind alle Salze bis zu einem gewissen Grade hydrolytisch gespalten, manche nur so wenig, dass es unsere Hülfsmittel nicht erkennen lassen. Die hydrolytische Spaltung folgt dem Guldberg-Waage'schen Gesetz der Massenwirkung. Alle Salze, die sich in eine starke Base und eine schwache Säure spalten, zeigen eine alkalische Reaction wie z. B. KCN; die Wirkung auf den Indicator hängt nämlich nur von den freien $\dot{O}H$- oder $\acute{H}$-Ionen ab, das entstandene KOH ist praktisch vollkommen dissociirt, die entstandene HCN äusserst wenig, infolge dessen erfolgt natürlich alkalische Reaction. Die Menge des freien Alkalis und damit der Grad der Spaltung lässt sich durch Titration nicht bestimmen, denn dadurch wird das Gleichgewicht in der Lösung immer gestört, es bilden sich neue Mengen freien Alkalis und dies dauert so lange, bis alles Cyankalium zersetzt ist. Aber auf einem anderen Wege ist dies ausführbar (Beibl. 13, p. 996). Basen (und viel weniger schnell auch Säuren) verseifen z. B. Aethylacetat und die Verseifungsgeschwindigkeit gibt uns einen Maassstab für die Anzahl der vorhandenen $\dot{O}H$-Ionen. Setze ich also zu einem hydrolytisch gespaltenen Salz Aethylacetat, so kann ich aus der Verseifungsgeschwindigkeit einen Rückschluss auf die Menge freien Alkalis ziehen. Folgende kleine Tabelle gibt den Procentgehalt an, zu dem die genannten Salze in $^1/_{10}$ n. Molecularlösung bei 24—25° C. gespalten sind:

Cyankalium	1,12	Proc.	Borax	0,5	Proc.
Natriumcarbonat	3,17	„	Natriumacetat	0,008	„
Kaliumphenolat	3,05	„			

Sind die Salze nur wenig hydrolytisch gespalten, so ist die Menge freien Alkalis in den Lösungen nahezu proportional der Quadratwurzel aus der Concentration. Von Trinatriumphosphat kann man kaum sagen, dass es in $^1/_{50}$ n. Molecularlösung noch existirt, es ist fast vollständig im Sinne der Gleichung $Na_3PO_4 + H_2O = Na_2HPO_4 + NaOH$ zersetzt.

Endlich wurde nachgewiesen, dass geringe Mengen Aethylacetat auf den Gleichgewichtszustand in hydrolytisch gespaltenen Lösungen von keinem wesentlichen Einfluss sind. M. L. B.

17. ***Svante Arrhenius.*** *Ueber die Bestimmung der electrolytischen Dissociation von Salzen mittels Löslichkeitsversuchen* (Ztschr. f. phys. Chem. **11**, p. 391—402. 1893). — Unter diesem Titel hat Noyes eine Abhandlung veröffentlicht (Beibl. **16**, p. 646. 1892), in der er zu dem Schluss kommt, dass die aus der Leitfähigkeit berechneten Werthe des Dissociationsgrades von stark dissociirten Electrolyten unzuverlässig, zuverlässig die mit Hülfe von Löslichkeitsversuchen auf Grund des Massenwirkungsgesetzes erhaltenen sind. Diesem Schluss stimmt Verf. nicht bei. Er glaubt vielmehr, aus den von ihm angestellten Versuchen schliessen zu müssen, dass „das Massenwirkungsgesetz für die stark dissociirten Electrolyte nicht gültig sein kann, indem die Annahme desselben zu unauflöslichen Widersprüchen führt.“ Sodann war von Noyes zur Erklärung dieser Abweichungen die Vermuthung geäussert worden, dass das Wasser merklich an der Electrolyse einer Salzlösung theilnimmt; Verf. weist auf die Unwahrscheinlichkeit dieser Vermuthung hin. M. L. B.

---

18. ***Arthur A. Noyes.*** *Ueber die Wasserstoffionabspaltung bei den sauren Salzen* (Ztschr. f. phys. Chem. **11**, p. 495—500. 1893). — Trevor (Beibl. **17**, p. 172. 1893) hat gezeigt, dass kleine Mengen von Wasserstoffionen sich durch Messung der Geschwindigkeit der durch sie bei 100° verursachten Zuckerinversion bestimmen lassen. Während im Falle schwacher Säuren die Dissociation der Quadratwurzel des Volums nahezu proportional gefunden ist, was als nothwendige Consequenz aus dem Massenwirkungsgesetz folgt, fand nun Trevor bei den sauren Salzen schwacher Säuren, dass die Dissociation dem Volum selbst proportional zunimmt, mit anderen Worten, dass die Menge der Wasserstoffionen in der Lösung von der gelösten Menge des sauren Salzes unabhängig ist. Verf. weist nach, dass dieses merkwürdige Resultat nicht ein Widerspruch gegen das Massenwirkungsgesetz, sondern eine Folge desselben ist. Ferner stellt er ebenfalls auf Grund der Trevor'schen Versuche folgende zwei Sätze als Ergänzung einer von Ostwald gegebenen Hypothese auf (Beibl. **15**, p. 683. 1891):

1. Die Dissociationsconstante einer zweibasischen Säure ist um so grösser, und die Dissociationsconstante ihres sauren

Salzes ist um so kleiner, je näher die zwei Carboxyle aneinander sind.

2. Die Einführung neuer Gruppen in eine zweibasische Säure beeinflusst die Dissociationsconstanten der Säure und ihres sauren Salzes in dem gleichen Sinne. M. L. B.

---

19. **C. H. Bothamley.** *Mittheilung über die Vertheilung von Säuren und Basen in einer Lösung von kohlensaurem und schwefelsaurem Calcium und Magnesium, und über die Zusammensetzung der Mineralwässer* (Chem. Soc. **63**, p. 696—698. 1893). — Festes Magnesiumcarbonat z. B. wird mit Calciumsulfatlösung 24 Stunden unter öfterem Schütteln in Berührung gelassen und dann die Zusammensetzung der Lösung bestimmt. Verf. sagt zum Schluss: „Es folgt aus diesen Resultaten, dass, wenn wir die Dissociation in Ionen bei Seite lassen und annehmen, dass in Mineralwässern und ähnlichen Lösungen von schwefelsaurem und kohlensaurem Calcium und Magnesium die Salze als solche enthalten sind, die Schwefelsäure das Magnesium gegenüber dem Calcium entgegen der gewöhnlichen Meinung bevorzugt. Bei den Askern waters wird diese Ansicht durch ihre therapeutische Wirkung unterstützt." M. L. B.

---

20. **R. C. Maclaurin.** *Die Löslichkeit des Goldes in Cyankaliumlösung* (Chem. Soc. **63**, p. 724. 1893). — In vorliegender Arbeit wird gezeigt, dass zur Auflösung von metallischem Gold in Cyankaliumlösung Sauerstoff nothwendig ist, und dass sich das Goldcyanür mit Cyankalium nach der von Exner aufgestellten Gleichung verbindet:

$$4\,Au + 8\,KCN + O_2 + 2\,H_2O = 4\,AuCN_1KCN + 4\,KOH.$$

Bei Anwendung von Cyankaliumlösungen von steigendem Procentgehalt an KCN geht die Löslichkeit des Goldes durch ein Löslichkeitsmaximum und nimmt wieder ab, wenn eine concentrirtere KCN-Lösung Verwendung findet. Diese Thatsache findet darin eine Erklärung, dass die Löslichkeit des Sauerstoffs gleichfalls mit zunehmender Concentration von KCN abnimmt. W. Th.

---

21. **G. Hüfner.** *Ueber die Dissociation des Oxyhämoglobins in wässeriger Lösung* (Ztschr. f. phys. Chem. **11**, p. 794

—804. 1893). — Die Dissociation des Oxyhämoglobins kann von zweierlei Art sein; einmal können grössere Molecularcomplexe in einzelne Molecüle zerfallen, sodann kann auch ein Molecül Oxyhämoglobin sich in Hämoglobin und Sauerstoff spalten. Für das Vorhandensein grösserer Molecularcomplexe in concentrirten Lösungen scheint die früher gemachte Beobachtung zu sprechen, dass c / ε, wo c die Concentration und ε den zugehörigen Extinctionscoefficienten bedeuten, mit fallender Concentration abnimmt und erst bei grosser Verdünnung constant wird. Verf. findet jedoch bei der Untersuchung mit seinem neuen Spectrophotometer, dass c / ε für Chromalaun-, Kohlenoxydhämoglobin- und auch Oxyhämoglobinlösungen unabhängig von der Concentration d. h. stets constant ist. Für die Dissociation in Hämoglobin und Sauerstoff gilt angenähert cet. par. $y = C / \sqrt{c}$, wo y den dissociirten Bruchtheil in Procenten der ursprünglich vorhandenen Menge unzersetzter Substanz, C eine Constante und c die Concentration der Lösung bedeuten. M. L. B.

---

22. **Ebersbach.** *Ueber die Affinitätsgrössen aromatischer Amidosulfonsäuren* (Ostw. Ztschr. f. phys. Chem. **11** (5), p. 608—632. 1893) — Die Untersuchungen beziehen sich auf die Leitfähigkeit der Lösungen dieser Säuren und die Aenderung der Constanten k durch Eintritt neuer Atomgruppen in das Molecül.

Methyl erhöht in Parastellung zur Sulfogruppe den Werth der Constanten (1 : 1,5) erniedrigt ihn dagegen in Meta- und Orthostellung (1 : 4,4 und 1 : 3,9 bez. 1 : 4,5 und 1 : 1,6).

Substitution des Amidowasserstoffs durch eine bez. zwei Methylgruppen bedingte ein Wachsen der Werthe auf das 1,4 bez. 2fache, während das in den Kern aufgenommene Methyl in Gemeinschaft mit dem in der Seitenkette stehenden Sulfonrest eine bedeutende Herabdrückung (1 : 4) der Constante nach sich zog. Die Einführung von Parahydroxyl brachte eine Erniedrigung von 1 : 1,9 die von Orthohydroxyl eine solche von 1 : 22 mit sich. Eintritt von Chlor und Brom oder einer Nitrogruppe hatte Steigen der Constante zur Folge, doch war die Berechnung oft nicht mehr möglich. Einführung einer zweiten Amidogruppe schwächte im Verhätniss 1 : 5.

Eine Zusammenstellung der Constanten der α-Naphtylaminmonosulfosäure zeigt, dass der 1 : 2 Säure der höchste Werth zukommt, und die Zahlen dann bis 1 : 8 im Ganzen abnehmen.

Säure	1 : 2	k = 2,20	Säure	1 : 6	k = 0,0195
„	1 : 4	„ = 0,20	„	1 : 7	„ = 0,0227
„	1 : 5	„ = 0,0240	„	1 : 8	„ = 0,00102

Die Säuren des β-Naphtylamins sind nur zum Theil bekannt und darum lässt sich für dieselben auch keine Gesetzmässigkeit aufstellen. v. Mbg.

23. ***Lothar Meyer.*** *Nachtrag zu der Abhandlung von A. Weigle: Spectrophotometrische Untersuchungen der Salze aromatischer Basen* (Ztschr. f. phys. Chem. **11** (3), p. 426—428. 1893). — Nimmt man für die Constitution der Fuchsine die Rosenstiehl'sche[1]) Formel mit 4 Chlor an, so beruht die Entfärbung der schwach sauren Lösungen vielleicht auf Dissociation des Chlorwasserstoffesters des Triamidolinphenylcarbinols in Säure und Alkohol. v. Mbg.

24. ***A. Hantzsch und Miolati.*** *Ueber den Einfluss der Alkoholradicale auf die intramoleculare Anhydrisirung der Oximidosäuren* (Ostw. Ztschr. f. phys. Chem. **11**, p. 737—750. 1893). — Ordnet man die Geschwindigkeitsconstanten für die Aufspaltbarkeit der Anhydride aromatischer γ-Oximidocarbonsäuren nach steigenden Werthen an, beginnend mit den gegen Natronlauge beständigsten Anhydriden, so erhält man die folgende Reihe:

Oximanhydride $C_6H_4\langle{}^{CR=N}_{CO-O}$

1.	Isopropylverbindung	Ac. = 0,52
2.	n-Propyl „	„ = 0,65
3.	Aethyl „	„ = 0,74
4.	Benzyl „	„ = 1,07
5.	Methyl „	„ = 1,12
6.	Phenyl „	„ = 2,59
	[R = H	„ = ∞]

Hieraus ist ersichtlich, dass die Alkoholradicale auch in diesem Falle einen grösseren Einfluss auf die Stabilität des Ringes haben, als die Phenylgruppe, welche sich dem Wasserstoff nähert. Für R = H kann man insofern den Werth der

1) C. R. **116**, p. 194. 1893.

Constanten mit ∞ bezeichnen, als die betreffende Aldoximcarbonsäure überhaupt kein Anhydrid

$$C_6H_4\begin{cases}CH=N\\ \quad\quad\;\; |\\ CO-O\end{cases}$$

zu bilden scheint, die Aufspaltung also unendlich schnell vor sich geht. Der schützende Einfluss des Alkoholradicals scheint stetig mit dessen Moleculargewicht sowie mit der Zahl der darin vorhandenen Methylgruppen zu wachsen. v. Mbg.

---

25. **Koepsel.** *Ueber den gegenwärtigen Stand der Messtechnik. Vortrag* (Ber. d. Verhandl. d. internat. Electrotechniker-Congresses zu Frankfurt a. M. vom 7.—12. September 1891. Zweite Hälfte. p. 3—9. Frankfurt a. M. 1892). — Der Redner gibt eine Uebersicht über die besonders für den technischen Gebrauch construirten Messinstrumente, mit besonderer Berücksichtigung der von der Firma Siemens & Halske construirten und auf der Frankfurter Ausstellung ausgestellten Instrumente. J. M.

---

26. **H. Schroeder.** *Ueber die Herstellung genauer Mikrometerschrauben und über die Mikrometereinrichtung meiner Spiegelfühlhebel* (Ztschr. f. Instrumentenk. 13, p. 217—228. 1893). — Diese Arbeit ist von rein technischem Interesse. R. W.

---

27. **V. Faustmann.** *Didactische Bemerkungen zur elementaren Mechanik* (Sepab. a. Progr. k. k. Gymn. Czernowitz 1891/92). — Von rein pädagogischem Interesse. Bde.

---

28. **E. Anding.** *Bericht über den Gang einer Riefler'schen Pendeluhr* (Astron. Nachr. **133**, p. 217—236. 1893). — Die erste nach dem System des Hrn. Riefler ausgeführte Pendeluhr, die sich durch das Echappement und die Temperaturcompensation von den gebräuchlichen Uhren unterscheidet (vgl. Beibl. 17, p. 272), ist auf der Münchener Sternwarte untersucht worden. Aus den beobachteten Gängen des ersten Jahres hat es sich gezeigt, dass die Temperaturcompensation als vollständig gelungen zu betrachten ist, und dass der Einfluss der Barometerschwankungen auf den Gang wahrscheinlich infolge der Gestalt der Pendellinse kleiner als bei anderen Uhren

ohne Barometercompensation ist. Trotzdem auf den Wunsch des Verfertigers bei der Aufstellung der Uhr die sonst bei Präcisionsuhren üblichen Maassregeln zum Schutz gegen Erschütterungen und rasche Temperaturänderungen nicht angewendet wurden, ist der mittlere Fehler eines Ganges nicht erheblich grösser als bei den besten bekannten Pendeluhren.

Lor.

---

29. **S. Riefler.** *Quecksilbercompensationspendel neuer Construction* (Ztschr. f. Instrumentenk. **13**, p. 88—93. 1893). — Dieses Pendel besteht aus einem Mannesmann'schen Stahlrohr von 18 mm Weite und 1 mm Wandstärke, welches bis auf die Höhe von etwa $^2/_3$ seiner Länge mit Hg gefüllt ist. Ausserdem hat es eine mehrere Kilogramm schwere Metalllinse von einer die Luft gut durchschneidenden Form, und unterhalb derselben sind scheibenförmige Gewichtskörper für die Correctur der Compensation aufgeschraubt. Der wahrscheinliche Compensationsfehler dieses Pendels soll die Grösse von $\pm 0{,}005$ Sec. pro Tag und $\pm 1^{0}$ C. Temperaturunterschied nicht überschreiten. An einer in der Münchener Sternwarte aufgestellten astronomischen Uhr „Riefler No. 1" wurde der mittlere Werth der Compensationsconstanten aus vierwöchentlichen Gängen einer ein Jahr umfassenden Gangperiode für $+ 1^{0}$ C. zu $+ 0{,}0008$ Sec. festgestellt.

R. W.

---

30. **Defforges.** *Ueber den Einfluss, den das Gleiten der Schneidenkante auf der Suspensionsebene bei den Pendelbeobachtungen übt* (J. de phys. **2**, 3. Ser., p. 193—205. 1893). — Es hat sich, wie Plantamour zeigte, das Bedürfniss herausgestellt, zwei verschiedene Elasticitätscoefficienten für die Unterlage einer Pendelschneide zu unterscheiden, 1. den statischen, wie er sich bei Anbringung einer kleinen constanten Kraft ergibt, und 2. den dynamischen, der sich aus den Messungen am bewegten Pendel selbst ergibt. Anders ausgedrückt, der wahre statische Coefficient liefert eine Discrepanz, wenn man ihn in die Formeln einsetzt. Der Unterschied ist zu bedeutend, um sich aus bekannten Fehlerquellen erklären zu lassen. Die mikroskopische Untersuchung ergab in der That eine bisher nicht berücksichtigte Quelle dieser Art: Nach einigem Gebrauch zeigt die Unterlage eine kleine V-förmige Rinne, die

offenbar durch gleitende Reibung der Pendelschneide eingegraben ist. Das Schleifen der Schneide in dieser Rinne wurde direct mikroskopisch beobachtet. Es folgt daraus, dass die wahre Rotationsaxe des schwingenden Pendels nicht genau in, sondern etwas über der Ebene der Unterlage liegt. Der Verf. zeigt, welche Correction hieraus folgt und weist darauf hin, dass es erforderlich sein wird, ältere Messungen der Schwereconstante einer Revision zu unterziehen. Bde.

---

31. ***A. M. Bock.*** *Die Theorie der Gravitation von Isenkrahe in ihrer Anwendung auf die Anziehung und Bewegung der Himmelskörper* (8°. 48 pp. Dissertation, München 1891). — Mit Hülfe der Formeln, welche Hr. Seeliger in seiner Abhandlung „Ueber Zusammenstösse und Theilungen planetarischer Massen“ für die Bewegung eines Körpers, der in continuirlicher Folge Zusammenstössen mit kosmischen Massen ausgesetzt ist, aufgestellt hat, gelangt der Verf. zu dem Resultat, dass zwar das Newton'sche Gravitationsgesetz sich aus der Theorie von Isenkrahe ableiten lässt, dass man aber der Dichte des Aethers und der Geschwindigkeit der Aetheratome Werthe beilegen muss, die von den aus physikalischen Untersuchungen gewonnenen Zahlen stark abweichen, und ausserdem Störungen auftreten, welche mit den astronomischen Beobachtungen nicht in Einklang stehen. Lor.

---

32. ***S. Tolver Preston.*** *Ueber die Geschwindigkeit der Gravitationswirkung* (Nature **48**, p. 103. 1893). — Nach Ansicht des Verf. steht nichts im Wege zur Erklärung der Gravitationswirkung eine Materie von sehr viel geringerer Dichte als die des Lichtäthers anzunehmen, deren Atome eine sehr viel grössere Geschwindigkeit haben. Lor.

---

33. ***A. M. Worthington.*** *Ueber die mechanische Dehnung von Flüssigkeiten: eine experimentelle Bestimmung der Volumen Ausdehnbarkeit von Aethylalkohol* (Proc. Roy. Soc. Lond. **50**, p. 423—424. 1892). — In das Innere eines Gefässes wird die ellipsoidische Kugel eines Thermometers geschmolzen, das Gefäss vollständig mit Aethylalkohol gefüllt, erwärmt und langsam abkühlen gelassen. Der Aethylalkohol behält ein grösseres

Volumen als den Temperaturen unter gewöhnlichen Verhältnissen entspricht, indem er das ganze Gefäss auch dann noch erfüllt, wenn eigentlich schon eine Blase vorhanden sein sollte. Dabei tritt ein Zug auf die Wand des Gefässes des Thermometers ein, sein Volumen nähert sich mehr einer Kugel, es wird grösser, das Quecksilber fällt, daraus lässt sich der Zug messen. Die auftretende Dehnung des Aethylalkohols und der Zug, im Maximum 17 Atmosphären, sind einander proportional; der Dehnungscoefficient und der aus Compressionsversuchen erschlossene Compressionscoefficient sind einander gleich (vgl. Wied. Ann. 17, p. 987. 1882). E. W.

---

34. ***W. Voigt.*** ***Bewegung eines Flüssigkeitsstromes über einem gewellten Grunde*** (Gött. Nachr. p. 490—493. 1892). — Diese Arbeit schliesst sich an No. 2 der von demselben Verf. gelieferten „Beiträge zur Hydrodynamik“ (Beibl. 1893, p. 178) innig an. Die ζ-Ebene der Helmholtz-Kirchhoff'schen Methode zur Auffindung ebener Potentialbewegungen mit freier Oberfläche sei unendlich vielblättrig gedacht und alle Blätter durch einen Schnitt von $\zeta = 0$ nach $\zeta = +\infty$ aufgeschnitten; ferner seien zwei Punkte $\zeta_1 = -a + ib$, $\zeta_3 = -a - ib$ gegeben, und um $\zeta = 0$ als Centrum ein Kreis durch ζ_1 und ζ_3 gezogen; sein Radius ist dann $\varrho = \sqrt{a^2 + b^2}$. Längs der Bögen s_1 von ζ_1 bis $+\varrho$ und s_3 von ζ_3 bis $+\varrho$ mögen abermals die Blätter der ζ-Ebene aufgeschnitten und dann cyclisch zusammengeheftet werden. Das erhaltene Gebilde hat dann zwei unendlich lange Randcurven, die aus den unendlich grossen Kreisen und den dazwischen eingefügten Ufern des ersten Schnittes gebildet werden, es kann also als Flächenstreifen bezeichnet werden. Dieser Streifen wird durch die Function $\zeta = p\omega - e_2$ (Weierstrass'sche Bezeichnung), wenn

$$-\frac{a}{3} + ib = e_1, \quad \frac{2}{3}a = e_2, \quad -\frac{a}{3} - ib = e_3$$

gesetzt wird, in der ω-Ebene auf den durch die Geraden $\psi = 0$ und $\psi = \omega_3 - \omega_1 = \omega'_2$ begrenzten Streifen abgebildet, wo $p\omega_1 = e_1$, $p\omega_3 = e_3$ ist. Der zwischen ζ_1 und ζ_3 auf der negativen Seite der reellen Axe gelegene Kreisbogen entspricht dabei der Geraden $\psi = \omega'_2/2$; einer beliebigen anderen Geraden $\psi = \psi_1$, wo $0 < \psi_1 < \omega'_2$ ist, entspricht eine diesen

Kreisbogen umschliessende Curve, welche sowohl die Axe des Reellen, als auch den Kreis vom Radius ϱ normal schneidet. Hieraus folgt, dass ein Streifen zwischen den Geraden $\psi = \psi_0$ und $\psi = \omega'_2/2$, wo $0 < \psi_0 < \omega'_2/2$ ist, das Abbild einer Flüssigkeitsbewegung gibt, deren freie Grenze durch die Stromcurve $\psi = \omega'_2$ gebildet ist, während $\psi = \psi_0$ die feste Wand darstellt, längs deren der Strom hinfliesst. Die Strömung in der z-Ebene wird durch $z = c - (\sigma'\omega / \sigma\omega) - e_2\omega$ dargestellt; durch Zerlegung von z in $x + iy$ und von ω in $\varphi + i\psi$ erhält man die Coordinaten selbst, schliesslich die Geschwindigkeitscomponenten u und v aus den Gleichungen $\xi = u / (u^2 + v^2)$, $\eta = v / (u^2 + v^2)$. Die dargestellte Bewegung ist die eines Stromes über einem gewellten Grunde, falls man von der Wirkung der Schwere absehen kann. Dabei ergibt sich ohne alle Rechnung, dass die Geschwindigkeit am höchsten und tiefsten Punkt einer jeden Stromcurve ihre extremen Werthe, dagegen an der Stelle des stärksten Fallens oder Ansteigens denselben Werth $1 / \varrho$ hat, der in der freien Oberfläche stattfindet. F. A.

---

35. ***A. v. Kalecsinszky.*** *Volumenometer* (Ztschr. f. analyt. Chem. 32, p. 319. 1893). — Das hier beschriebene Volumenometer ist im Princip dem von A. Paalzow (diese Ztschr. **21**, p. 244) ganz ähnlich. Hierbei wird jedoch die Einschaltung des Hg durch ein besonderes Niveaugefäss herbeigeführt. W. Th.

---

36. ***Leonh. Weber.*** *Eine neue Form des Quecksilberbarometers* (Ztschr. f. Instrumentenk. **13**, p. 63—64. 1893). — Der Verf. hat ein Barometer construirt, welches ohne Auskochen gefüllt, auf die Güte seines Vacuums leicht geprüft und von event. vorhandenen Luftblasen schnell befreit werden kann. An das obere Ende eines gewöhnlichen Barometers ist unter U-förmiger Umbiegung ein zweites mit engerem Rohr gesetzt. Die Gefässe der beiden Barometer sind durch eine dünne Capillare verbunden. Hat sich in dem gemeinsamen Vacuum Luft angesammelt, so kann man mit Hülfe eines Luftdruckballes, den man auf das Gefäss des Hauptbarometers aufsetzt, das Hg in diesem steigen und die Luft durch das engere Baro-

meterrohr austreten lassen. Die zwischen beiden Gefässen entstandene Niveaudifferenz gleicht sich durch die enge verbindende Capillare in wenigen Minuten wieder aus. R. W.

---

37. ***A. Raps.*** *Erfahrungen mit der selbstthätigen Quecksilberluftpumpe* (Ztschr. f. Instrumentenk. **13**, p. 62—63. 1893). — Es werden einige Modificationen mitgetheilt, welche die Raps'sche selbstthätige Quecksilberluftpumpe erfahren hat, um die Schnelligkeit des Evacuirens zu erhöhen. R. W.

---

38. ***A. Kossel und A. Raps.*** *Selbstthätige Blutgaspumpe* (Ztschr. f. Instrumentenk. **13**, p. 141—144. 1893). — Die bereits früher beschriebene selbstthätige Quecksilberluftpumpe von Raps haben die Verf. für die Bestimmung der im Blut und in anderen Flüssigkeiten enthaltenen Gase nutzbar gemacht. Die Pumpe sammelt die Gase in einer Glaskugel auf, aus welcher dieselben nach vollendeter Entgasung des Blutes in ein Eudiometergefäss geschafft werden. Auf eine genauere Beschreibung des Apparates kann hier nicht eingegangen werden. R. W.

---

39. ***A. Šantel.*** *Eine Quecksilberluftpumpe* (Ztschr. f. Instrumentenk. **13**, p. 93—95. 1893). — Im Jahre 1891 hat sich Kahlbaum eine Quecksilberluftpumpe nach Sprengel'schem Princip patentiren lassen, als deren charakteristische Leistung die durch die Wirkung einer Wasserluftpumpe erreichte Befreiung des Hg von Luft während der Circulation hervorgehoben wird. Verf. macht auf seine im Jahresbericht des Görzer Gymnasiums vom Jahre 1883 erschienene Mittheilung aufmerksam, welche eine Luftpumpe beschreibt, die auf einer ähnlichen Art der Circulation des Hg beruht. R. W.

---

40. ***A. Uchard.*** *Bemerkungen über die Widerstandsgesetze der Luft* (Paris 1892. p. 1—39). Bekanntlich kommt man für den Widerstand der Luft mit einem einzigen Gesetze nicht aus; während vielmehr für kleine Geschwindigkeiten deren Quadrat maassgebend ist, muss man allmählich zu höheren Potenzen übergehen, um jedoch schliesslich wieder zur zweiten zurückzukehren. Um dieses seltsame Verhalten zu erklären, weist der Verf. darauf hin, dass die Luft in der Umgebung

des Projectils verdichtet wird; nimmt man nun an, dass diese Verdichtung sich einem Grenzwerth nähere, so wird jenes Verhalten verständlich. Interessant, wenn auch vielleicht nur Zufall, ist es, dass der Uebergangspunkt, wenigstens für kugelige Projectile, etwa der Geschwindigkeit 330 m, also der Schallgeschwindigkeit, entspricht.

Im zweiten Kapitel wird die Abhängigkeit des Luftwiderstandes von dem Umstande, dass keine oder eine seitliche Anfangsgeschwindigkeit vorhanden ist, untersucht, und zwar einerseits auf Grund der Marey'schen photographischen Versuche, andererseits theoretisch, indem die vier Gleichungen aufgestellt werden, welche dem verticalen und dem seitlichen Fall im leeren Raume und in der Luft entsprechen. Das allgemeine Resultat lautet: Ein mit seitlicher Anfangsgeschwindigkeit begabter Körper legt in der Luft stets geringere Fallhöhen zurück, als bei freiem verticalem Falle; nur wenn die Anfangsgeschwindigkeit aufwärts gerichtet ist, lässt sich über den Geschwindigkeitsverlust im absteigenden Zweige allgemein nichts sagen; man müsste, um dies zu ermitteln, complicirtere Rechnungen anstellen. Das dritte Kapitel enthält einige Bemerkungen über den Flug der Vögel und über die Arbeit, die sie dabei zu leisten haben. F. A.

---

41. ***Heinrich Puchner.*** *Untersuchungen über die Cohärescenz der Bodenarten* (Forschung. a. d. Gebiet d. Agriculturphysik 1889. Inaug.-Diss. Leipzig, 1889. 47 pp.). — Aus dieser Abhandlung, die den Agriculturchemiker wohl mehr interessiren wird, als den Physiker, ist zu entnehmen, dass die Cohärescenz der Bodenarten, d. i. die Kraft, mit welcher die Bodentheilchen aneinander haften, sowohl von der mechanischen Zusammensetzung und dem Feuchtigkeitsgehalt derselben, als auch von dem Vorhandensein verschiedener Salze abhängig ist und dass von den Bodenconstituenten der Thon die grösste Festigkeit besitzt, während die Bodentheilchen bei dem Quarz, Humus und Kalk mit einer ungleich geringeren Kraft aneinander haften. In weiteren Versuchsreihen wird der Einfluss des Wassers im flüssigen und festen Zustande, der Structur des Bodens, der Beimischung von Aetzkalk und anderen Salzen etc. auf die Cohärescenz untersucht. G. C. S.

42. ***Johann Schachbasian.*** *Untersuchungen über die Adhäsion und die Reibung der Bodenarten an Holz und Eisen* (Forschung. a. d. Gebiet d. Agriculturphysik **13**, p. 193—225. 1890). — Die Adhäsion und Reibung verschiedener Bodenarten an Holz und Eisen ist je nach der mechanischen Zusammensetzung und nach dem Zustand der Ackererden (feucht oder trocken, krümelig oder pulverförmig) verschieden. Wegen der Einzeheiten muss auf die Originalabhandlung verwiesen werden.

G. C. S.

---

43. ***Eduard Wiederhold.*** *Ueber die Löslichkeit der Harzöle und Mineralöle und der Mischung beider in Aceton* (Ztschr. f. prakt. Chem. **47**, p. 394. 1893). — Die verschiedene Löslichkeit der Harzöle und Mineralöle in wasserfreiem Aceton gibt zu deren Unterscheidung eine für die Praxis wichtige Methode. Alle Harzöle werden bei Zusatz von $^1/_2$ Vol. Aceton bei 15° klar und ohne Trübung gelöst. Mineralöle bedürfen zu ihrer völligen Lösung eine bedeutend grössere Quantität Aceton (1 Vol. Petroleum von spec. Gew. 0,830 erfordert 4 Vol. Aceton; 1 Vol. Russ. Spindelöl 0,898 spec. Gew. 40—41 Vol.; 1 Vol. Oleonaphta 0,908 spec. Gew. 70—71 Vol. Aceton). Auch Mischungen beider Oele sind leicht zu constatiren. W. Th.

---

44. ***P. Petit.*** *Ueber die Calciumsacharate* (C. R. **116**, p. 823—826. 1893). — Einige Versuche über Löslichkeit von $Ca(OH)_2$ in Rohrzuckerlösungen verschiedener Concentration, sowie Messungen der dabei auftretenden Wärmetönungen werden mitgetheilt und es wird auf Existenz der Verbindung $C^{12}H^{22}O^{11}$, $CaO + 3C^{12}H^{22}O^{11}$ geschlossen. M. L. B.

---

45. ***C. Barus und E. A. Schneider.*** *Ueber die Natur der colloïdalen Lösungen* (Ztschr. phys. Chem. **8**, p. 278—298. 1891). — Um die Frage zu prüfen, ob colloïdale Lösungen Suspensionen äusserst kleiner Theile der Materie in Wasser sind, haben die Verf. eine Reihe von Versuchen mit colloïdalem Silber angestellt. Hierbei gingen sie von der Erwägung aus, dass, da Silber ein vorzüglicher Leiter der Electricität ist, die Widerstandsbestimmung einer colloïdalen Silberlösung Aufschluss geben müsste, ob die Silbertheilchen mechanisch vertheilt in Wasser schweben oder als Molecüle vorhanden sind.

Im ersten Fall war Nichtleitung, im zweiten metallische Leitung zu erwarten. Es zeigte sich, dass die erste Annahme richtig war; die geringe Leitfähigkeit musste den nicht zu beseitigenden Verunreinigungen zugeschrieben werden. Denkt man sich das Silber der colloïdalen Lösung in einem den Gasen analogen Zustand, so kann die Nichtleitung mit der ebenfalls vorzüglichen Nichtleitung des Quecksilberdampfes verglichen werden. Getrübt wird jedoch diese Ansicht dadurch, dass auch festes, lösliches Silber in opakem Zustand den Strom nicht leitet, doch bedinge hier die mit dem Silber zugleich eintrocknenden, festen Verunreinigungen die Isolation. Zudem ist es auch wahrscheinlich, dass das feste Colloïd für sich allein isoliren würde, da der metallische Leiter äusserst fein vertheilt ist, wodurch viele Grenzflächen und Uebergangswiderstände entstehen. Da colloïdales Silber dieselben Gesetzmässigkeiten zeigt in Bezug auf Ausfallgeschwindigkeit und die Bedingungen der Ausfällung wie Tripel und Lehm, die in Wasser suspendirt sind, so kann mit ziemlicher Sicherheit geschlossen werden, dass colloïdale Lösungen aus äusserst fein vertheilten Partikelchen bestehen, welche infolge der Zähigkeit des Lösungsmittels dauernd schwebend erhalten werden. Hierfür sprechen auch noch andere Gründe, so die Art und Weise, wie colloïdale Lösungen entstehen, die Wärmetönung beim Uebergang von colloïdalem Silber in gewöhnliches u. s. w. G. C. S.

---

46. ***M. Carey Lea.*** *Ueber die Natur gewisser Lösungen und ein Mittel zu ihrer Erforschung* (Sill. Journ. 45, p. 478. 1893 u. Phil. Mag. 36, p. 88. 1893). — Eine auf besondere Art bereitete Lösung von Jodchinin gewährt ein Mittel, geringe Spuren (ca. 0,000015 gr) freier Schwefelsäure neben gebundener nachzuweisen. Es bildet sich das schwefelsaure Salz des Jodchinins, der Herapathit (4 Ch. $3H_2SO_4$, $2HJ$, J_4), der sich schon in sehr kleinen Mengen durch Bildung dunkler Kryställchen erkennen lässt. Diese Reaction wird nun dazu benutzt, um nachzuweisen, ob Sulfate hydrolytisch gespalten sind oder nicht. Aus den gemachten Beobachtungen werden folgende Schlüsse gezogen: Die Sulfate oder Alkalien von Mg, Zn, Cd, Cu, Ni, Co, Mn, Tl und von Morphin, Chinin, Strychnin und Brucin enthalten keine freie Schwefelsäure, die saure Reaction, welche manche

Salze zeigen, rührt nicht von der Abspaltung der Säure her. $FeSO_4$ bildet eine Ausnahme. Chrom-, Aluminium- und Ferrosulfatlösungen enthalten freie Säure, ebenso die Alaune mit Ausnahme von Chromalaun. Gross und fast vollständig ist die Dissociation bei den sauren Salzen. M. L. B.

---

47. ***W. Meyerhoffer.*** *Ueber eine Regel, bezüglich der Zahl der gesättigten Lösungen bei Doppelsalzsystemen* (Monatsh. f. Chem. **14**, p. 165—175. 1893). — Eine Fortsetzung früherer Untersuchungen (Beibl. **13**, p. 587; **14**, p. 438; **15**, p. 74); es werden die Gleichgewichtsbedingungen der Doppelsalze $CuCl_2$, $2N(C_2H_5)_4Cl$ und $5CuCl_2$, $2N(C_2H_5)_4Cl$ des Cupribitetraäthylammoniumchlorides und des Pentacupribitetraäthylammoniumchlorides näher betrachtet. Zum Schluss wird folgende mit Ausnahme bestimmter näher erörterter Fälle allgemein gültige Regel aufgestellt: Existiren von zwei gleichförmigen Salzen bei einer Temperatur n Doppelsalze, so bilden dieselben nebst ihren Componenten bei dieser Temperatur mindestens $n+1$ und höchstens $2n+1$ gesättigte und stabile Lösungen von verschiedener Zusammensetzung. M. L. B.

---

48. ***Spencer Umfreville Pickering.*** *Die Hydrattheorie der Lösungen* [Fortsetzung] (Chem. Soc. **63**, p. 193—195. 1893). — Siehe das Referat über den ersten Theil der Abhandlung. M. L. B.

---

49. ***Spencer U. Pickering.*** *Die Hydrate der Bromwasserstoffsäure* (Phil. Mag. **36**, p. 111—119. 1893). — Die Dichten von bromwasserstoffsauren Lösungen verschiedener Concentration werden bestimmt, sowie die Gefrierpunkte. Vielfach schieden sich beim Gefrieren Hydrate aus, deren Zusammensetzung auf die gleiche Weise wie bei den Aminen (vgl. Beibl. **17**, p. 716) ermittelt wird. Die drei Halogenwasserstoffsäuren haben zusammengefasst folgende Hydrate mit den daneben verzeichneten Schmelzpunkten:

$HCl.H_2O$?	$HCl.2H_2O$	$-17,4^\circ$	$HCl\ 3H_2O$	$-24,8^\circ$		
$HBr.H_2O$?	$HBr.2H_2O$	$-11,2^\circ$	$HBr\ 3H_2O$	-48°	$HBr.4H_2O$	$-55,8^\circ$
	$HJ.2H_2O$	-43?	$HJ\ 3H_2O$	-48°	$HJ\ 4H_2O$	$-36,5^\circ$

Sodann folgt eine Discussion der erhaltenen Curven in der Art wie bei den früheren Abhandlungen. M. L. B.

---

50. ***G. Lunge* und *L. Marchlewski*.** *Ueber die Veränderung der specifischen Gewichte von Salpetersäure durch einen Gehalt von Untersalpetersäure* (Ztschr. f. analyt. Chem. **32**, p. 317. 1893). — Die Verf. geben eine Methode an, nach welcher man den Gehalt der Salpetersäure an HNO_3 genau ermitteln kann und haben hierzu eine Correctionstabelle aufgestellt, aus welcher zugleich ersichtlich ist, um wieviel das specifische Gewicht durch einen Gehalt von 0,25—12,75 Proc. N_2O_4 geändert wird. W. Th.

---

51. ***Spencer U. Pickering*.** *Die Gefrierpunkte von Chlornatriumlösungen* (Berl. Ber. **26**, p. 1221—1227. 1893). — C. Jones ist auf Grund seiner genauen Gefrierpunktsbestimmungen zu Ansichten geführt worden (Ztschr. f. phys. Chem. **11**, p. 110. 1893), die mit denen Pickerings nicht im Einklang stehen; statt verschiedener Knicke erhielt er bei Aufzeichnung seiner Resultate eine vollkommene Curve. Pickering versucht dem gegenüber zu zeigen, dass auch aus Jones Resultaten dieselben Knicke abgeleitet werden können, wie aus den seinigen. Die Abweichungen der beiderseitigen experimentellen Ergebnisse gehen bis zu 50 Proc. M. L. B.

---

52. ***Harry C. Jones*.** *Ueber die Bestimmung des Gefrierpunktes sehr verdünnter Salzlösungen* (Ztschr. f. phys. Chem. **11**, p. 529—551. 1893). — Eine mehr ins Einzelne gehende Beschreibung der Untersuchungsmethode und des Apparates (vgl. Beibl. **17**, p. 395. 1893). Gemessen wurden die Gefrierpunkte verschieden concentrirter Lösungen — 0,001 bis 0,1 Molecular normal-folgender Salze: K_2SO_4, $BaCl_2$, $MgSO_4$, $CdCl_2$, $CdBr_2$, CdJ_2, $Cd(NO_3)_2$, $ZnCl_2$ und die bezüglich des Dissociationszustandes der gelösten Salze dadurch gewonnenen Resultate mit Kohlrausch's Leitfähigkeitsresultaten verglichen. Die Uebereinstimmung ist im ganzen befriedigend.

M. L. B.

---

53. ***W. Meyerhoffer*.** *Ueber kryohydratische Quintupelpunkte* (Wien. Sitzungsber. **102**, Abth. II, p. 200—209. 1893). — Theoretische Betrachtungen. Wegen der Einzelheiten muss auf das Original verwiesen werden. M. L. B.

---

54. ***G. Baroni.*** *Ueber die Beckmann'sche Siedepunktsmethode zur Bestimmung von Moleculargewichten* (Gaz. Chim. Ital. 23. Jahrg. 1, p. 263—277. 1893). — Die nach der Beckmann'schen Siedepunktsmethode mit Lösungen von verschiedener Concentration bestimmten Moleculargewichte eines und desselben Körpers zeigen untereinander oft unregelmässige Abweichungen, deren Ursache nach dem Verf. in der Nichtberücksichtigung der bei längeren Beobachtungsreihen unvermeidlichen Schwankungen des Barometerstandes zu suchen ist. Bei seinen Bestimmungen der Moleculargewichte von Borsäure, KCl, KBr, NaCl und $BaCl_2$ in wässerigen Lösungen von verschiedener Concentration bezieht deshalb der Verf. die Siedepunktserhöhung auf den Siedepunkt des reinen Wassers bei dem betreffenden Barometerstande. Die beobachteten Erhöhungen betrugen 0,08 bis 3,5°, die Correctionen wegen der Barometerschwankungen 0,002 bis 0,228°; die uncorrigirten Siedepunktserhöhungen ergaben oft einen unregelmässigen, die corrigirten dagegen stets einen regelmässigen Verlauf der Moleculargewichte. Mit steigender Concentration findet der Verf. für sämmtliche von ihm untersuchte Verbindungen abnehmende Moleculargewichte; nur bei KCl und KBr geht der Abnahme zuerst bei sehr geringen Concentrationen eine kleine Zunahme voraus. Auf die Ursache der Abnahme geht der Verf. nicht weiter ein.

Werden an Stelle des Wassers andere Lösungsmittel verwendet, für welche die Abhängigkeit des Siedepunktes vom Barometerstande nicht bekannt ist, so hält es der Verf. für nothwendig, gleichzeitig mit dem Siedepunkt der Lösung stets auch den des reinen Lösungsmittels zu beobachten und die Erhöhung auf letzteren zu beziehen. B. D.

---

55. ***A. P. Parizek und O. Sule.*** *Ueber einige Anwendungen des Raoult'schen Gesetzes bei dem Siedepunkte von Lösungen* (Berl. Ber. 26, p 1408—1412. 1893). — Die Moleculargewichte der Propion-, Butter-, Isobutter-, Valerian-, Capronsäure wurden nach Beckmann's Siedemethode in Benzollösung bestimmt. In concentrirten Lösungen zeigten alle Werthe, die dem doppelten Moleculargewichte nahe stehen. Die Ester zeigten dagegen normale Werthe. Aehnliche Ergebnisse sind schon früher auf kryoskopischem Wege gefunden

worden. Wasser zu Aethylalkohol gesetzt gibt anfangs Siedepunktserhöhung. — Nach Rayman (Berl. Ber. **21**, p. 2046) bildet Rhamnose in alkoholischen Lösungen Alkoholate, deren Existenz sich durch starke Linksdrehung ([beinahe $\alpha_{(D)}$] = $-10,6^0$) polarimetrisch nachweisen lässt, während die Rhamnose selbst in wässeriger Lösung rechtsdrehend ist [α_D] = $+8,6^0$ für $C_6H_{12}O_5 . H_2O$ berechnet. Verf. machen nun bei der Moleculargewichtsbestimmung Beobachtungen, die ihrer Meinung nach diese Annahme bestätigen. Das Moleculargewicht der Rhamnose wurde in äthylalkoholischer Lösung durch graphische Extrapolation für grosse Verdünnungen zu etwa 206 gefunden. Das Moleculargewicht von Rhamnoseäthylat ist $C_6H_{13}O_6 . C_2H_5$ gleich 210, während Rhamnose selbst das Moleculargewicht 182 hat. Aehnliche Verhältnisse zeigten methylalkoholische Lösungen, wogegen in Isopropylalkohol sich nahe 182 ergab, und hier zeigte die Lösung auch keine Linksdrehung, sondern fast die gleiche Rechtsdrehung, die Rhamnose in wässeriger Lösung zeigt [α_D] = $+8,67^0$. — Als Constante der molecularen Siedepunktserhöhung wird für Methylalkohol 9,20, für Isopropylalkohol 12,9 angegeben. (Es ist schon oftmals darauf hingewiesen worden, dass die Gefrierpunktserniedrigung oder Siedepunktserhöhung keinen Aufschluss darüber geben kann, ob Verbindungen zwischen gelöstem Stoff und Lösungsmittel vorhanden sind. Anm. d. Ref.) M. L. B.

---

56. ***J. W. Rodger.*** *Osmotischer Druck* (Nature **47**, p. 103—105. 1892). — Verf. weist darauf hin, dass die Lehre vom osmotischen Drucke in englischen Lehrbüchern noch wenig Berücksichtigung finde und nimmt daraus Veranlassung, die Hauptpunkte der neuen Theorie der Lösungen an Hand ihrer geschichtlichen Entwickelung auseinander zu setzen. Besonders hervorgehoben wird, dass das alte „osmotische Aequivalent" bei der „Diosmose" durch thierische Häute abhängig ist von der Natur dieser Membranen, im Gegensatze zu den Verhältnissen bei nur einseitiger „Osmose" durch die Pfeffer'schen halbdurchlässigen Wände. Für die Unabhängigkeit des osmotischen Druckes von der Beschaffenheit der streng halbdurchlässigen Membran, die ihn aushält, gibt Verf. den Ostwald'schen Energieprincipbeweis. Es folgt die Deduction der kine-

tischen Auffassung des osmotischen Druckes von van't Hoff, sowie endlich die Arrhenius'sche Dissociationstheorie und die Deutung des Coefficienten *i*. Bei Besprechung der vielfachen Abweichungen der Theorie von der Erfahrung betont Verf., dass alle physischen Membranen nur mehr oder weniger annäherungsweise der von der Theorie geforderten Undurchlässigkeit für den gelösten Körper entsprechen; statt „Osmose" finde darum thatsächlich immer „Diosmose" statt. D. C.

---

57. ***S. Pickering. Osmotischer Druck*** (Ibid., p. 176). — In loser Anknüpfung an die vorstehend besprochene Arbeit setzt Verf. auseinander, dass die neuere Theorie der Lösungen zwar heuristisch ganz werthvoll sein möge, aber schon aus folgenden beiden Gründen jedenfalls nicht mit den Thatsachen zu vereinbaren sei. Erstens könne der osmotische Druck nicht von Undurchlässigkeit einer Membran für den gelösten Körper herrühren, denn in eine mit der gleichen Propylalkoholwassermischung gefüllte, poröse Zelle, dringe bald nur Wasser, bald nur Propylalkohol ein, je nachdem die Zelle in reines Wasser oder in reinen Propylalkohol gesetzt werde, wie Verf. schon an anderem Orte (vgl. Beibl. 16, p. 333. 1892) als Stütze der „Hydrattheorie" mitgetheilt habe. Zum zweiten enthalte verdünnte Schwefelsäure weniger und nicht — wie die Dissociationshypothese verlange — mehr „active Einheiten" als Säure und Wasser jedes für sich zusammengenommen, da durch die verdünnte Säure ein dritter Stoff wie Essigsäure, weniger „deprimirt" werde als durch die Einzelbestandtheile.

D. C.

---

58. ***Arnold Freiherr von Dobeneck. Untersuchungen über das Adsorptionsvermögen und die Hygroskopicität der Bodenconstituenten*** (Forschung. a. d. Gebiet d. Agriculturphys. 15, Heft 3 u. 4, p. 163—228. 1892). — Nach einem Ueberblick über die von früheren Beobachtern erhaltenen Resultate über den fraglichen Gegenstand beschreibt der Verf. die von ihm angestellten, sehr zahlreichen Versuche, als deren Hauptergebnisse wir die folgenden Sätze anführen: Die Bodenarten besitzen alle ein nicht unbeträchtliches Adsorptionsvermögen, welches für verschiedene Bodenconstituenten und für verschiedene Gase verschieden ist, für die gleiche Substanz mit der

Feinheit der Partikel zunimmt, jedoch nicht proportional der Oberfläche ist und mit steigender Temperatur abnimmt. Die Hygroskopicität lässt die gleiche Gesetzmässigkeiten erkennen. Ist der Boden mehr als hygroskopisch angefeuchtet, so tritt an Stelle der Adsorption die Absorption der Gase im Bodenwasser. G. C. S.

---

59. ***C. Barus.*** *Isothermen, Isopiezen (Curven gleichen Druckes) und Isometren (Curven gleichen Volumens) in Bezug auf Viscosität* (Sill. Journ. (3) 45, p. 87—96. 1893). — Die vorliegenden Untersuchungen schliessen sich an des Verf. Arbeit über den absoluten Werth der Zähigkeit bei den drei Aggregatszuständen an (vgl. Beibl. 14, p. 886. 1890). Er studirt die Abhängigkeit der Viscosität des Marineleimes von Temperatur und Druck in dem Intervalle 10° bis 30° C. und 1 bis 2000 Atmosphären.

Die Substanz wurde aus einem grösseren cylindrischen Gefässe durch Stahlröhren von etwa 10 cm Länge und 0,5 bis 1 cm Durchmesser unter den verschiedenen Druck- und Temperatur-Bedingungen hindurch gepresst. Die in bestimmten Zeiträumen (gewöhnlich Stunden) ausgetretenen kleinen Marineleimcylinder schnitt Verf. mit scharfem Messer ab und wog sie. Dass kein nennenswerthes Gleiten an den Rohrwänden stattfand, dafür sprach die gekrümmte Endfläche der austretenden Masse; in Uebereinstimmung mit der Theorie rückten also die Theilchen der Axe am raschesten vor. Ueberlässt man nach Abtrennung mit dem Messer die ausgetretene Masse sich selbst und entfernt auch den Druck von dem auf dem Marineleim im Apparate wirkenden Stempel, so erfährt sowohl das abgetrennte Cylinderchen als die Endfläche der Substanz im Rohre mit der Zeit bemerkenswerthe Gestaltsänderungen. Verf. sieht in ihnen ein Beispiel für die Wirkung dessen, was er Volumviscosität nennt.

Für die Abhängigkeit der Viscosität η vom Drucke p ergaben die Versuche

$$\eta_p = \eta_0 (1 + b p)\,; \qquad b = 0{,}0057,$$

während ihre Aenderung mit der Temperatur Θ sich wiedergeben liess durch eine Formel

$$\log \eta_{p,\Theta} = \log \eta_{p,0} - B\,\Theta\,; \qquad B = 0{,}165.$$

Die Gleichung, welche zwischen p und Θ bestehen muss, damit die Zähigkeit constant bleibt, lautet demgemäss:

$$(dp / d\Theta) = (\ln 10) B (1 + bp) b$$

Die durch Temperaturerhöhung um einen Grad bewirkte Viscositätsabnahme kann bei den Drucken 0, 500, 1000 nur durch Drucksteigerung um 67, 256, 380 Atmosphären compensirt werden.

Verf. schliesst mit Bemerkungen über die Maxwell'sche Zähigkeitstheorie und weist auf die Möglichkeit hin, hohe Drucke durch Beobachtung des Fortrückens zäher Flüssigkeiten zu messen. D. C.

---

60. ***R. Lezé.*** *Studie über Filtration von Flüssigkeiten* (C. R. **116**, p. 1440—1441. 1893). — Die Filtrationserscheinungen lassen sich in bequemer Weise studiren, wenn man die betreffende Flüssigkeit mittels Centrifugalkraft durch die porösen Wände eines schnell rotirenden Gefässes treiben lässt. Die Ausflussgeschwindigkeit des Wassers als Einheit angenommen, wurden für verschiedene Lösungen folgende Werthe gefunden:

	Concentration	Ausfluss-geschwindigkeit
Chlornatrium	5%	1,023
Chlorkalium	5%	1,048
Natriumnitrat	5%	1,051
Ammoniumsulfat	5%	0,993
Alkohol	20°	0,590
„	40°	0,50
„	90°	0,67
Milch	90°	0,03
Harn	90°	0,10

Der Zusatz von Salzen wirkt also beschleunigend, der von Alkohol verzögernd mit einem auffallenden Maximum bei 40°.

Lässt man umgekehrt das leere poröse Gefäss in der zu filtrirenden Flüssigkeit rotiren, so dringt dieselbe durch dessen Wände ein, während etwaige feste Partikelchen infolge der Rotation weggeschleudert werden. v. Mbg.

---

61. ***N. Kasterin.*** *Ueber die Oberflächenspannung des Aethers bei hohen Temperaturen* (Journ. russ. phys. chem. Ges. 24, I, p. 196—210. 1892). — Mehrere Capillarröhren wurden auf einem getheilten Lineal befestigt und in eine weite zu 1/3 mit Aether gefüllte Röhre gestellt. Die Steighöhen wurden

von 16°—190,5° gemessen. Um aus den reducirten Steighöhen h die Oberflächenspannung $S = h / 2 \times (d - \delta) / \cos i$ zu erhalten, wurden die Randwinkel i aus den Meniskenhöhen h' bei verschiedenen Temperaturen bestimmt: $i = (\pi / 2) - 2 \operatorname{arctg} h' / r$; d und δ bedeuten die specifischen Gewichte des flüssigen Aethers und seines gesättigten Dampfes, r den Radius der Capillare. Besondere Sorgfalt wurde auf die mikrometrische Messung der Meniskenhöhen verwandt. Es ergab sich für die Randwinkel zwischen Aether und Glas bei $t = 30°$ C. 7°, bei 100° C. 17° und bei 160° C. 30°. Nach Eötvös ist $\partial (S \omega^{2/3}) / \partial t = C$ (ω das Molecularvolumen):

Temperatur	C Kasterin	C Eötvös
16—70°	0,210	0,228
70—124°	0,206	0,226
124—187°	0,225	0,221

G. T.

---

62. **N. Kasterin.** ***Ueber die Abhängigkeit der Cohäsion der Flüssigkeiten von der Temperatur*** (Journ. russ. phys. chem. Ges. 25, I, p. 51—72. 1893). — Sowohl die Oberflächenspannung als auch der Binnendruck nehmen bei steigender Temperatur schneller ab als das Quadrat der Dichte. Der Verf. sucht zu beweisen, dass sowohl der Binnendruck als auch die Oberflächenspannung Functionen der Dichte und des Radius der molecularen Wirkungssphäre sind. Von letzterer wird angenommen, dass sie mit der Temperatur infolge physikalischer Dissociation der aus mehreren Molecülen bestehenden Flüssigkeitselemente abnimmt.

Wirken die molecularen Anziehungskräfte nach dem Gravitationsgesetz, so müssen für jede Flüssigkeit sich die Kuben der Binnendrucke bei verschiedenen Temperaturen verhalten wie die Quadrate der Producte aus den zugehörigen Oberflächenspannungen und Dichten. Als weitere Folgerungen aus jenen beiden Hypothesen ergibt sich, dass die Producte aus den Moleculargewichten und den für jeden Stoff specifischen Attractionsconstanten constant sind, ferner dass bei correspondirenden Temperaturen sich die Radien der molecularen Wirkungssphären verhalten wie die Wurzeln aus den Moleculargewichten und schliesslich, dass bei correspondirenden Temperaturen die physikalischen Molecüle verschiedener Flüssigkeiten gleiche Anzahl von chemischen Molecülen erhalten. G. T.

---

63. *G. Bodländer. Versuche über Suspensionen. I.* (Gött. Nachr. Nr. 7, p. 267—276. 1893). — Verf. hat den klärenden Einfluss untersucht, den Zusätze fremder Stoffe auf Suspensionen von Kaolin in Wasser ausüben. Es wurde zunächst ermittelt, um wieviel eine Suspension, die einen Zusatz erhalten hatte, nach Ablauf einer bestimmten Zeit weniger Kaolin enthält, als dieselbe Suspension ohne Zusatz. Der Kaolingehalt wurde theils durch Eindampfen und Wägen des Rückstandes, meist aber pyknometrisch aus dem Gewichtsüberschuss über reines Wasser gefunden.

Zusätze von Nichtleitern wie Alkohol u. dergl. bewirken keine Klärung, dagegen Electrolyte eine solche schon in sehr geringen Mengen (einzelne mgr auf 100 cbcm); für jeden klärenden Körper gibt es einen Schwellenwerth der Concentration, unter welchem er ohne Einfluss auf die Suspension ist, während oberhalb desselben die klärende Einwirkung rasch mit der Concentration zunimmt. Weiter wurden diejenigen Mengen (x) der wirksamen Stoffe bestimmt, deren Zusatz zu 100 cbcm bewirkt, dass eine Suspension in längerem Stehen doppelt soviel Kaolin absetzt, als bei gleich langem Stehen ohne Zusatz (Dauer meist 90 Min.; Kaolingehalt 1 gr auf 100 cbcm). Auf die Resultate schien der Gehalt des Kaolins an Calciumcarbonat von Einfluss zu sein, indem er die Wirkung von Säuren abstumpft. Die Versuche nach der letzten Methode wurden darum mit sorgfältig gereinigtem Kaolin wiederholt, und es fand sich nun

vom Zusatz	nöthig die Menge x in mgr-Aequiv.	vom Zusatz	nöthig die Menge x in mgr-Aquiv.
Salpetersäure	0,0016	Chorcalcium	0,0029
Trichloressigsäure	0,0016	Natriumnitrat	0,0133
Chlormagnesium	0,0016	Ammoniakalaun	0,0136
Salzsäure	0,0017	Weinsäure	0,0136
Essigsäure	0,0017	Phosphorsäure	0,0183
Bleiacetat	0,0017	Baryumhydroxyd	0,0500
Schwefelsäure	0,0020	Oxalsaure	0,3700
Chininchlorhydrat	0,0026	Natriumhydroxyd	1,1856

Auch diese Reihenfolge macht wieder einen Zusammenhang zwischen Klärfähigkeit und Leitfähigkeit der zugesetzten Stoffe wahrscheinlich. Wg.

64—66. *H. Moissan. Ueber die Herstellung der Kohle unter hohem Druck* (C. R. **116**, p. 218—224. 1893). —

C. Friedel. *Ueber die Herstellung des Diamant* (Ibid., p. 224—226). — ***Berthelot.*** *Bemerkung dazu* (Ibid., p. 226). — Zuckerkohle wird in einem Cylinder aus weichem Eisen stark comprimirt, der Cylinder wird mit einem Stopfen desselben Metalles verschlossen, etwa 150—200 gr Eisen werden im electrischen Ofen geschmolzen, dann in dies Bad schnell der Cylinder mit der Kohle eingetaucht. Der Tiegel wird dann aus dem Ofen genommen und in einen Eimer mit Wasser getaucht. Man erhält so die schnelle Bildung einer Schicht von festem Eisen, ist diese rothglühend, so nimmt man das Ganze aus dem Wasser heraus und lässt es an der Luft abkühlen. Löst man das Eisen mit HCl, so findet man neben anderen Kohlenmodificationen auch Diamant. Friedel und Berthelot machen hierzu Bemerkungen. E. W.

---

67. ***W. Muthmann*** *und* ***J. Schäfer.*** *Untersuchungen über das Selen* (Chem. Ber. **26**, p. 1008. 1893). — Den Verf. gelang es verschiedene Selendoppelhalogenide (M_2SeHa_6) darzustellen, welche denen des Tellurs (M_2TeHa_6) isomorph sind. Ferner wird auch in vorliegender Arbeit die Behauptung ausgesprochen, dass die Isomorphie von Tellur und Selen sehr wahrscheinlich sei. Auch konnten einige isomorphe Alkalihalogenpyroselenite ($MHa.2.SeO_2.2H_2O$) erhalten werden. Zum Schlusse geben Verf. noch eine titrimetrische Methode der Selenigen Säure an, welche auf Zersetzung der letzteren mit einer salzsauren Jodkaliumlösung in Jod, Selen und Wasser beruht. Das ausgeschiedene Jod wird mit Thiosulfatlösung titrirt. W. Th.

---

68. ***J. W. Retgers.*** *Rother Phosphor ist nicht amorph* (Ztschr. f. anorg. Chem. 3, p. 399—403. 1893). — Verf. findet, dass der rothe sogen. „amorphe“ Phosphor nicht amorph, sondern krystallinisch und zwar stark doppelbrechend ist. Möglicherweise ist er hexagonal und der metallische Phosphor nur eine besser krystallisirte Varietät des rothen. W. Th.

---

69. ***G. Buchner.*** *Ueber eine lösliche colloidale Modification des Baryumsulfates* (Chem. Ztg. **17**, p. 878. 1893). — Beim plötzlichen Zusammenfügen äquimolecularer Mengen von

Baryumacetat und Aluminiumsulfat in kalter concentrirter Lösung entsteht kein Niederschlag vom Baryumsulfat, sondern eine dickliche, durchscheinende, kleisterartige Flüssigkeit, erst nach Zusatz vom Wasser beginnt der Niederschlag auszufallen. Die ursprüngliche dicke Flüssigkeit filtrirt vollständig klar und scheidet zuerst nach dem Verdünnen Baryumsulfat in der gewohnten Form ab. Die Erscheinung beruht, wie der Versuch zeigt, nicht auf der Löslichkeit des Baryumsulfates in concentrirtem Aluminiumacetat. Man muss daher eine besondere lösliche Modification desselben annehmen. v. Mbg.

---

70. **W. Barlow.** *Ueber den Zusammenhang zwischen der Krystallform und der chemischen Zusammensetzung der Körper. Die Symmetrie der Krystalle erklärt durch die Anwendung von Boscovich's Atomtheorie auf die chemische Atomtheorie* (Rep. Brit. Assoc. **1891**, p. 581—582). — Unter Voraussetzung der Anschauung, dass die Atome als materielle Punkte betrachtet werden können, deren gegenseitige Einwirkung nur von der Entfernung abhängt und zwar für Entfernungen unter einer gewissen Grenze eine Abstossung, für grössere eine Anziehung ist, will der Verf. zeigen, dass sich die Symmetrie der Krystalle allein aus der relativen Anzahl und der verschiedenen Wechselwirkung der sie zusammensetzenden chemischen Atome ableiten lasse. Da sich die Atome im stabilen Gleichgewicht so anordnen, dass die potentielle Energie ein Minimum wird, so komme das Problem, die Anordnung derselben in einem Krystall zu finden, auf die Bestimmung der dichtesten Packung von Kugeln verschiedener Grösse hinaus, deren Anzahl sich wie diejenige der verschiedenen Arten von Atomen verhält.
F. P.

---

71. **Ph. Forchheimer.** *Versuche über Gleitflächenbildung und Schichtenfaltung* (N. Jahrb. f. Min. etc. **1893** (I), p. 137—139). — Von diesen Versuchen, welche unter technischen Gesichtspunkten angestellt wurden, beschreibt der Verf. diejenigen, welche zur Erläuterung geologischer Vorgänge dienen können. Sie betreffen das Abgleiten nach gewissen Flächen beim Fortziehen einer Stützmauer oder Bodenplatte und die Schichtenfaltung bei seitlichem Zusammenpressen in Massen

von Sand oder plastischem Thon und Gyps. Um diese Verschiebungen auch im Innern des Sandes sichtbar machen zu können, wurde die Sandmasse, die ursprünglich aus abwechselnd gefärbten und ungefärbten Lagen aufgeschichtet war, nach Einwirkung des Druckes mit geschmolzenem Paraffin durchtränkt, nach dessen Erstarren man beliebige Querschnitte durch die Masse herstellen konnte. Von den Resultaten sei z. B. erwähnt, dass die durch Seitendruck entstandenen Falten in trockenem sowohl als nassem Sand scharf geknickt, in Thon dagegen nur stetig gekrümmt waren. F. P.

Akustik.

72. ***Anton Appunn.*** *Ein natürliches Harmoniesystem etc.* (Ber. d. Wetterauischen Ges. f. Naturk. 1893. p. 47—78). Das eigenartige dieses Harmoniesystems liegt darin, dass nebeneinander die Quinteninterwalle und Quarteninterwalle einerseits, die Terzen- und Sexteninterwalle andererseits zu Grunde gelegt werden; die aus jenen abgeleiteten Töne werden mit grossen, die aus diesen abgeleiteten mit kleinen Buchstaben bezeichnet. Hiernach wird z. B. die diatonische C-dur-Tonleiter: *C D e F G a h*; die chromatische C-dur-Tonleiter, wenn Terzen zweiter Ordnung durch Unterstreichung und die natürliche Septime durch Klammern charakterisirt wird: *C* $\underline{cis}$ *D* $\underline{dis}$ *e F fis g* $\underline{gis}$ *a (b) h*. Die kleinen Buchstaben unterscheiden sich von den grossen, die unterstrichenen von den nichtunterstrichenen um je ein Komma. Indem nunmehr sämmtliche Accorde zusammengestellt werden, zeigt sich, dass zur Darstellung eines reinen Tonsystems 72 Töne innerhalb der Octave erforderlich sind. In der That gibt es schon zahlreiche Instrumente dieser Art, sie haben sich aber keinen Eingang verschaffen können, weil sie eine Vervielfältigung der Tasten, also eine Aenderung der Claviatur involviren. Der Verf. hat deshalb das Problem unter Beibehaltung der gewöhnlichen Claviatur gelöst, freilich unter Opferung derjenigen natürlichen Töne, die besonders kleine Differenzen aufweisen (weniger als eine

Schwingung in der Octave zwischen 400 und 800 Schwingungen); hierdurch soll auch die Möglichkeit, ein natürliches Harmoniesystem in die musikalische Praxis einführen zu können, erreicht sein. Es resultiren dann drei Tonreihen von je 12 Tönen. Dementsprechend enthält das vom Verf. construirte Harmonium einen (unter Nr. 61 829, Klasse 51 patentirten) Mechanismus, welcher mittelst eines aus 12 Tasten bestehenden Pedals dirigirt wird, und durch den man mit jeder Manualtaste drei verschiedene Töne spielen kann. Der Erfolg besteht darin, dass man im Stande ist 21 Dur- und 21 Moll-Tonarten rein zu intoniren. Auf die Einzelheiten kann hier nicht näher ein gegangen werden. F. A.

---

73. ***W. Wundt.*** *Ist der Hörnerv direct durch Tonschwingungen erregbar?* (Philos. Studien 8, p. 641 – 652. 1893). — In den letzten Jahren ist eine Reihe von Abhandlungen von S. P. Thompson, Cross und Goodwin, Scripture und Schäfer erschienen, aus denen hervorgeht, dass auch noch bei getrennter Einwirkung leiser Töne auf beide Ohren Schwebungen wahrgenommen werden und zwar auch dann, wenn alle Fehlerquellen ausgeschlossen sind. Diese Thatsache wirft auf eine Reihe von acustischen Erscheinungen, z. B. auf die Stosstöne in ihrem Verhältniss zu den Combinationstönen ein neues Licht. Insbesondere aber legt sie die Annahme einer directen Erregbarheit des Hörnerven durch Schallwellen, ohne Mitwirkung des Resonanzapparates des Ohres, nahe. Nach der Auffassung des Verf. gibt es alsdann nur zwei Auswege: entweder man hält an der specifischen Sinnesenergie fest, dann muss man die gesammte Resonanzhypothese und alles, was sie geleistet hat, fallen lassen; oder man gibt die specifische Energie auf, dann können die Resonanzerregung und die directe Nervenreizung nebeneinander bestehen bleiben. Einen Vermittler muss es freilich auch im zweiten Falle geben, der Verf. vermuthet, dass es sich hier um die die Hörnervenenden umgebenden Organe (Spindel und Kopfknochen) handelt. Vermuthlich ist eine jede Schallempfindung aus jenen beiden Erregungsvorgängen zusammengesetzt, nur dass je nach den besonderen Bedingungen, bald die eine, bald die andere im Uebergewicht ist. F. A.

Wärmelehre.

74. ***A. C. van Rijn van Alkemade.*** *Graphische Behandlung einiger thermodynamischen Probleme über Gleichgewichtszustände von Salzlösungen mit festen Phasen* (Ostw. Ztschr. **11**, p. 289—327. 1893). — Den Ausgangspunkt der Betrachtungen bildet folgender Satz: „Ein System von Körpern, das sich bei einer gegebenen Temperatur unter einem ebenfalls gegebenen Drucke befindet, strebt einem Gleichgewichtszustande zu, in welchem die von Gibbs mit ζ bezeichnete Function ein Minimum ist.“ Die geometrische Versinnlichung der Gleichgewichtsbedingungen verschiedener Phasen ist dadurch ermöglicht, dass man den der Einheitsmenge einer jeden Phase entsprechenden ζ-Werth durch eine Coordinate darstellt, den ζ-Werth für die Einheitsmenge eines aus mehreren solchen Phasen zusammengesetzten Stoffes bestimmt, und schliesslich die Bedingungen aufsucht, wann letzterer Werth ein Minimum wird.

Je nachdem man es mit zwei oder drei Theilstoffen einer Phase zu thun hat, ist die geometrische Darstellung in der Ebene oder im Raume möglich. Es handle sich zuerst um 2 Theilstoffe.

Die Zusammensetzung der Phase, deren Typus eine Salzlösung ist, bestimmt sich durch die Anzahl der Grammmolecüle Wasser ($= k$), welche mit einem Grammmolecül des wasserfreien Salzes verbunden sind. Diese $k + 1$-Molecüle bilden zugleich die Einheit für die Menge der Phase, der zugleich das Potential ζ entsprechen soll. Eine jede Phase ist dann in der ζk-Ebene durch einen Punkt dargestellt. k ist Abscisse, ζ Ordinaten. Zwei coexistirenden Phasen $(\zeta\, k)$, $(\zeta'\, k')$ entsprechen 2 Punkte $P\, Q$. Sind dieselben in den Mengen $p\, q$ vertreten, so ist das Gesammtpotential $p\, \zeta + q\, \zeta'$, das der Mengeneinheit des Ganzen entsprechende Potential ist $(p\,\zeta + q\,\zeta') : (p + q)$, und wird offenbar durch den Schwerpunkt der in P und Q vorhandenen Massen $p\, q$ graphisch darstellbar sein.

Die Abhängigkeit des einer Einheitsmenge einer bestimmten Phase entsprechenden ζ-Werthes von der Zusammensetzung k ist a priori nicht bekannt, jedenfalls aber für eine gegebene Temperatur durch eine Curve im ζk-Gebiete dar-

stellbar, deren beiläufiger Verlauf sich ermitteln lässt. Zwei Punkte PQ dieser Curve entsprechen zwei verschiedenen Salzlösungen, ihr auf der Sehne PQ gelegener Schwerpunkt ist der ζ-Werth für die Mengeneinheit eines aus beiden Lösungen zusammengesetzten Körpers, die Lösungen übereinander geschichtet gedacht. Dies ist kein stabiler Zustand, insofern sich aus beiden durch Vermischung eine einzige stabile Phase herstellen lässt, deren Salzgehalt eine intermediäre Stellung auf der k-Axe entspricht. Zugleich ist der ζ-Werth dieser letzteren kleiner als in dem Falle, wo die Lösungen voneinander getrennt sind. Der repräsentative Punkt der letzteren Phase mit intermediärer Zusammensetzung liegt also tiefer als der obige Schwerpunkt. Die ζk-Curve verläuft demnach convex gegen die k-Axe.

Für $k = \infty$, d. h. für eine unendlich verdünnte Lösung ist $d\zeta / dk$ constant und dem ζ-Werthe eines Wassermolecüls gleich. Für $k = 0$ schneidet die Curve die $k = 0$-Achse in einem Punkte, welche dem ζ-Werthe des ohne Wasser verflüssigten Salzes entspricht.

Ein unterhalb des letzten Punktes gelegener ζ-Punkt A entspricht dem wasserfreien Salze im festen Zustande bei Temperaturen, die niedriger sind als die Schmelztemperatur des Salzes.

Verbindet man A mit einem Punkte R der ζk-Curve, so entspricht der Schwerpunkt von A und R dem ζ-Werthe eines Ganzen, das aus festem wasserfreien Salze und der Lösung von der Zusammensetzung R besteht. Dieser Schwerpunkt erreicht seinen kleinsten ζ-Werth, wenn die von A aus gezogene Gerade die ζk-Curve im Punkte R berührt. Letzterer gibt dann die Zusammensetzung der gesättigten Lösung an.

Festen Hydraten entsprechen unter der Curvenwölbung gelegene Punkte der ζk-Ebene, welche durch den ζ-Werth der Phase des Hydrates und seinen Wassergehalt bestimmt sind. Die von diesem Punkte gezogene Tangente bestimmt durch die Lage des Berührungspunktes die Concentration der Lösung, die mit dem Hydrate im Gleichgewichte sein kann. Lassen sich zwei Tangenten legen, so gibt es zwei derartige Concentrationen. Aehnlich ist es, wenn mehrere Hydrate desselben Salzes untersucht werden sollen.

Die ζk-Curve eines Gemisches aus Aether und Wasser muss eine Doppeltangente zulassen, wobei die Berührungspunkte die Concentrationen jener zwei Phasen markiren, die miteinander im stabilen Gleichgewichte sein können.

Sind Systeme von drei Theilstoffen vorhanden, so z. B. eine wässerige Lösung zweier verschiedener Salze, so ist die Zusammensetzung der Phase bestimmt durch die Zahl der Wassermolecüle k, die mit y-Molecülen eines, und $1-y$-Molecülen des zweiten verbunden sind. Der der Einheitsmenge dieser Phase entsprechende ζ-Werth hängt von y und k ab, und ist durch eine Fläche darstellbar, deren beiläufiger Charakter sich feststellen lässt. Drei Phasen derselben drei Theilstoffe entsprechen drei Punkte dieser Fläche, der Mengeneinheit des Ganzen ein Punkt in dem zugehörigen Dreiecke. Den Einheitsmengen der zwei wasserfreien Salze entsprechen Punkte ζ_1, $y=0$, $k=0$, ζ_2, $1-y=0$, $k=0$. Legt man durch die Verbindungslinie beider Punkte eine Tangentialebene, so bestimmt der Berührungspunkt den Salzgehalt der Lösung, die mit den zwei wasserfreien Salzen im Gleichgewichte stehen kann. Einem wasserfreien Doppelsalze entspricht ein Punkt ζ_3, $k=0$, y, wobei sich y aus der Zusammensetzung desselben ergibt. Man verbinde den repräsentativen Punkt des Doppelsalzes mit jenem des einfachen wasserfreien Salzes durch eine Linie, lege durch dieselbe eine Berührungsebene. Der Berührungspunkt markirt die Zusammensetzung der Lösung, die mit einem wasserfreien Salze und dem Doppelsalze im Gleichgewichte sein kann.

Bezüglich der weiteren sehr interessanten Details sei auf die Originalabhandlung hingewiesen. Kčk.

---

75. *A. Kurz. Zur Theorie der Ausdehnung von Hohlkörpern* (Schlömilch's Ztschr. f. Math. u. Phys. 38, p. 224—236. 1893). — Verf. leitet auf Grund F. Neumann'scher Principien strenge Ausdrücke ab für die lineare Dilatation, die kubische Dilatation und für die inneren Zug- und Druckspannungen bei einer Hohlkugel und bei einem Hohlcylinder, wenn diese von Innen und Aussen verschiedene hydrostatische Drucke erfahren. Rechnungen und Endformeln, über welche auf das Original verwiesen werden muss, geben dem Verf. wiederholt Veran-

lassung, verschiedenartige Versehen früherer Bearbeiter der behandelten Probleme zu verbessern. Die kritischen Bemerkungen betreffen in Sonderheit eine Arbeit von Amagat (vgl. Beibl. **15**, p. 13 u. 743. 1891) Clebsch's „Theorie der Elasticität", Lamé's „Vorlesungen über Elasticität", das Kapitel über Compressibilität des Violle'schen Lehrbuches der Physik und die Arbeit von de Metz über die Compressibilität des Quecksilbers (Wied. Ann. **47**, p. 706. 1893). D. C.

---

76. ***Lothar Meyer.*** *Ein kleines Laboratoriumsluftthermometer* (Ber. Dtsch. chem. Ges. **26**, p. 1047—1051. 1893). — Das von Bottomley (Phil. Mag. **26**, p. 149. 1888) beschriebene Luftthermometer wurde etwas abgeändert und erwies sich mit seinen Aenderungen als sehr bequem. — Da eine genaue Beschreibung ohne Figur nicht wohl möglich ist, so muss auf die Originalarbeit verwiesen werden. R. W.

---

77. ***G. Platania.*** *Beitrag zum Studium der Präcisionsquecksilberthermometer* (Atti Acc. Gioenia sci. nat. Catania vol. VI, ser. 4 a. 1893). — An zwei Thermometern, von denen das eine eine sehr kleine Kugel, das andere eine sehr grosse besass, hat Verf. den Einfluss der Grösse der Kugel auf das Wiederansteigen des Nullpunktes untersucht. Die Thermometer wurden zuerst eine Reihe von Tagen auf constanter Temperatur von etwa 15° gehalten und dann in schmelzenden Schnee getaucht. Die tiefste Stellung wurde natürlich bei der kleineren Thermometerkugel viel schneller erreicht, das Wiederansteigen des Nullpunktes ging aber bei den beiden Thermometern gleichmässig vor sich. Gleiche Bruchtheile eines Grades entsprechen aber einer Zunahme proportional dem Volumen der Kugel, während nach der von Löwenherz über diesen Vorgang aufgestellten Hypothese vom Zwangszustand in der Glaskugel das Wiederansteigen der Oberfläche des Thermometergefässes hätte proportional sein müssen. R. W.

---

78. ***M. von Recklinghausen.*** *Ueber das neue Quecksilberthermometer für Temperaturen bis 550° C.* (Ber. Dtsch. chem. Ges. **26**, p. 1514—1517. 1893). — Verf. hat das nach

Angaben der physikalisch-technischen Reichsanstalt angefertigte, bis 550° reichende Quecksilberthermometer, welches im oberen Rohrtheil mit comprimirter Kohlensäure gefüllt ist, auf seine Verwendbarkeit zu Zwecken des chemischen Laboratoriums geprüft. Siedepunktsbestimmungen von Schwefel beim Destilliren im gewöhnlichen Fractionirkölbchen ergaben recht constante Werthe. Befand sich der ganze Quecksilberfaden in Dampf, so lagen die erhaltenen Zahlen etwas höher als der wirkliche Siedepunkt des Schwefels. Für einige schwer flüchtige Körper wurden folgende Siedepunkte gefunden:

Anthrachinon		379 —381°	Retorte
Reten		388 —391°	Fractionirkolben
"		388,5—391°	"
Quecksilber		358,5—360°	"
"		359 —360°	"
"		358,5	(Kugel mit langem Hals, Faden ganz in Dampf)
Alizarin	im Mittel	430°	Retorte
Anthrapurpurin	" "	462°	"
Flavopurpurin	" "	459°	"
Tetraoxyanthrachinon	" "	475°	"

Ferner theilt Verf. einige mit Hülfe dieses Thermometers gemachte vorläufige Versuche über Schwefelphosphorverbindungen mit. Danach würden sich als Siedepunkte ergeben:

$P_2 + S_6$	im Mittel	523,6°
$P_2 + S_3$	" "	545,9°
$P + S_2$	" "	517,7°

Ob diese ziemlich constant siedenden Substanzen wirklich chemische Individuen sind, soll durch eingehendere Untersuchungen entschieden werden. R. W.

---

79. ***A. Mahlke.*** *Ueber ein Hülfsinstrument zur Bestimmung der Correction für den herausragenden Faden beim Thermometer* (Ztschr. f. Instrumentenk. 13, p. 58—62. 1893). — Verf. ändert die Gestalt des Guillaume'schen, an das Hauptthermometer angelegten Fadenthermometers dahin ab, dass er es aus zwei Theilen bestehen lässt, einem weiteren Rohr, welches sich bis wenige Grade unterhalb der Kuppe des Hauptthermometers erstreckt, und einer engen Capillare, die mit einer Gradeintheilung versehen ist. Ausserdem bringt er die von Sprung

(Ztschr. f. Instrumentenk. 11, p. 69. 1891) angegebenen Correctionsformel

$$c = (T - t') \frac{l + r}{L + r}$$

auf den Ausdruck

$$c = T - T' = \frac{(T' - t') r}{L},$$

worin T die zu messende Temperatur, T' die Temperatur des Hauptthermometers, t' die vom Fadenthermometer angegebene Temperatur, r die Länge des hervorragenden Fadens, l die eintauchende Länge des Fadenthermometers, L die Länge bedeutet, welche der eingetauchte Theil des Fadenthermometers annähme, wenn das Hg des Gefässes in einer cylindrischen Verlängerung seines Rohres angebracht würde. R. W.

---

80. **Ch. Ed. Guillaume.** *Ueber die Bestimmung der Correction für den herausragenden Faden mittels eines Hülfsrohres* (Ztschr. f. Instrumentenk. 13, p. 155—156. 1893). — Historische Bemerkungen zu obiger Arbeit. R. W.

---

81. **O. Bock.** *Ein neues Thermometer mit angeschmolzener Glasscala* (Ztschr. f. Instrumentenk. 13, p. 95—96. 1893). — In das äussere Umhüllungsrohr ist ein inneres, gerade hineinpassendes dünnwandiges Rohr geschoben, auf welches die Scala geätzt ist. Beide Rohre sind aus derselben Jenaer Glassorte und sind am oberen Ende mit einander verschmolzen. Die Thermometercapillare liegt im Innenraum des inneren Rohres an dessen Wand hart an und ragt, wo das Rohr sich etwas verengt, durch eine kleine Oeffnung in den Zwischenraum beider Rohre hinein. Das getheilte Rohr ist auf der hinteren Seite mit einer weissen Belegung versehen. R. W.

---

82. **W. Donle.** *Ueber einige bemerkenswerthe Eigenschaften von Schwefelsäurethermometern* (Ztschr. f. Instrumentenk. 13, p. 238—242. 1893). — Das Ueberdestilliren einer Quantität der thermometrischen Flüssigkeit in den oberen Theile der Capillare ist vielfach, besonders bei Alkoholthermometern, eine Fehlerquelle. Lupin hat sie durch Construction von Thermometern, die mit verdünnter Schwefelsäure gefüllt sind, zu ver-

meiden versucht. Verf. hat mehrere derselben untersucht und berichtet über seine Resultate. Selbst wenn er absichtlich die Röhre am Ende des Schwefelsäurefadens erwärmte und eine Quantität Flüssigkeit abdestillirte, so war doch am folgenden Tage das Destillat vollkommen verschwunden. Der Verf. glaubt, dass die Schwefelsäure bei den zur Füllung angewandten Verdünnungsgraden noch hygroskopisch genug ist, um noch begierig Wasser aufzunehmen, sodass das abdestillirte Wasser durch die concentrirter gewordene Füllung wieder vollständig absorbirt würde.

Auch für sehr niedrige Temperaturen ist dieses Thermometer verwendbar, da die verdünnte Säure erst bei sehr tiefen Kältegraden erstarrt. R. W.

---

83. ***J. van Laar.*** *Das Verhalten der thermischen und calorischen Grössen bei der kritischen Temperatur* (Ztschr. f. phys. Chem. **11**, p. 721—736. 1893). — Zweck vorliegender Mittheilung ist die immer noch bestehende Ungewissheit über das Verhalten von gewissen Grössen, wie specifische Wärme, Verdampfungswärme etc. bei der kritischen Temperatur zu beseitigen und alle dabei vorkommenden theoretischen und calorischen Grössen in Betracht zu ziehen.

Im Verlaufe der Rechnungen, welche einen kurzen Auszug nicht wohl gestatten, wird wiederholt auf Sätze verwiesen, die vom Verf. in seinem Buch „Die Thermodynamik in der Chemie“ abgeleitet worden sind.

Von besonderem Interesse ist die Betrachtung des Verlaufes der Isenergen und Adiabaten in der Nähe des kritischen Punktes. Beide Linien erleiden beim kritischen Punkte wenn sie in die Sättigungscurve eintreten — die gewöhnliche Coordinatensystemlage vorausgesetzt — eine Ablenkung nach rechts. Von den Linien gleicher Dampfmasse (x = der in 1 gr enthaltene Dampf = const.) bleibt nur für $x = \frac{1}{2}$ der Werth von $(dv / dt)_x$ endlich. D. C.

---

84. ***P. Bachmetjeff und P. Pentscheff.*** *Calorimetrische Untersuchungen des colloidalen Silbers* (Journ. russ. phys. chem. Ges. **25**, I, p. 138—155. 1893). — Die specifische Wärme des colloidalen goldgelben Silbers vermindert sich bei

mehrfachem Erhitzen und Abkühlen und nähert sich bei häufiger Wiederholung jener immer mehr und mehr der des gewöhnlichen Silbers. Nach einer Erhitzung und darauf folgender Abkühlung wächst mit der Zeit die specifische Wärme, ähnlich wie auch das Leitvermögen wieder zunimmt. Zwischen 20°—50° ist die specifische Wärme bedeutend geringer als zwischen 20°—100°, was von Verunreinigung mit Seignettesalz (Schmelzpunkt 75°) herrührt. Die starke Veränderung der Leitfähigkeiten zwischen 70° und 80° (Oberbeck) erklärt sich durch Schmelzung des den Präparaten von colloidalem Silber immer anhaftenden Seignettesalzes. G. T.

---

85. ***P. Bachmetjeff** und **Wascharoff.*** *Die specifische Wärme von Amalgamen* (Journ. russ. phys. chem. Ges. **25**, I, p. 115—137. 1893). — Es wurden mittels des Eiscalorimeters die specifischen Wärmen der Amalgame des Wismuths 0,5 Proc. bis 4 Proc. und des Magnesiums 0,5 Proc. bis 5 Proc. bestimmt. Die nach der Mischungsregel berechneten specifischen Wärmen sind besonders bei den Magnesiumamalgamen bedeutend kleiner, als die direct gefundenen. Wismuthamalgam von 2,5 Proc. ist durch eine maximale specifische Wärme ausgezeichnet. Schliesslich werden Gründe angeführt, nach denen die Existenz der Verbindungen $MgHg_4$ und $BiHg_{38}$ wahrscheinlich sein soll. G. T.

---

86. ***Ramsay** und **Shields.*** *Siedepunkt und Schmelzpunkt des Stickoxyduls* (Chem. Soc. **50**, p. 833—837. 1893). — Für den Siedepunkt ergab sich als Mittel aus drei Beobachtungen – 89,8°, für den Schmelzpunkt aus zwei – 102,3°. Die Bestimmungen wurden mittels Wasserstoffthermometer unter besonderen Vorsichtsmaassregeln ausgeführt. v. Mbg.

---

87. ***F. Stanley Kipping.*** *Notiz über den Schmelzpunkt von Verbindungen ähnlicher Constitution* (Chem. Soc. **63**, p. 465. 1893). — Verf. findet, dass die Schmelzpunkte von Ketonen, Oximen und secundären Alkoholen gewisse Gleichmässigkeiten besitzen und gibt eine grössere Zahl Schmelzpunkte in einer Tabelle an. W. Th.

---

88. ***A. Sigson.*** *Ueber die Photographie natürlicher Schneeflocken* (Journ. russ. phys. chem. Ges. **24**, p. 211—213. 1892). — Beschreibung der mikrophotographischen Aufnahme von Schneeflocken nebst Reproduction einiger Photographien. G. T.

---

89. ***T. R. Rose.*** *Ueber die Flüchtigkeit des metallischen Goldes* (Chem. Soc. **63**, p. 714. 1893). — In vorliegender Arbeit registrirt Verf. den Verlust an Gold pro 1000, wenn es für sich oder in Legirungen mit anderen Metallen auf bestimmte Temperaturen während bestimmter Zeiten erhitzt wird und gibt an, welche Bedingungen der Verflüchtigung des Goldes Vorschub leisten. W. Th.

---

90. ***Ed. Colot.*** *Ueber die Dampfdrucke der gesättigten Dämpfe verschiedener Flüssigkeiten bei gleichem Druck* (C. R. **114**, p. 653—654. 1893). — Der Verf. stellt das Gesetz auf: Zwischen den Temperaturen t und ϑ der gesättigten Dämpfe zweier beliebiger Flüssigkeiten, die demselben Druck entsprechen (isobare Temperaturen), besteht eine lineare Relation

$$t = A\vartheta + B,$$

wo A und B zwei Constanten sind, deren Werthe von der Natur der betrachteten Flüssigkeiten abhängen.

Eine Tabelle gibt die Werthe von A und B. E. W.

---

91. ***Joji Sakurai.*** *Temperaturbestimmungen von Dämpfen siedender Salzlösungen* (Journ. Japan 7, p. 1—19. 1893). — Nach Zusammenstellung und Besprechung der dies Gebiet betreffenden Arbeiten werden unter besonderen Vorsichtsmaassregeln die Temperaturen der Dämpfe siedender wässeriger Lösungen von Chlorcalcium und Salpeter gemessen und mit denen der siedenden Lösungen selbst verglichen. Es ergab sich, dass die Temperaturen gleich sind. M. L. B.

---

92. ***Joji Sakurai.*** *Bemerkung zu einer Beobachtung Gerlachs über den Siedepunkt einer Glaubersalzlösung* (Journ. Japan 7, p. 21—22. 1893). — Gerlach (Ztschr. f. analyt. Chem. **26**, p. 413. 1887) hatte angegeben, dass der Dampf einer Glaubersalzlösung, die festes wasserfreies Salz enthält, die Temperatur 100° zeigt, während die Flüssigkeit bei 82° oder gar

bei 72° siedet. Verf. weist nach, dass nur eine unvollkommene Versuchsanordnung zu diesem Ergebniss geführt hatte.

M. L. B.

---

93. ***H. Jahn.*** *Notiz über die latenten Verdampfungswärmen einiger organischer Verbindungen* (Ztschr. f. phys. Chem. **11**, p. 787—793. 1893). — Verf. destillirt die zu untersuchenden Substanzen aus einem Bunsen'schen Eiscalorimeter in ein Vacuum hinaus. Die Methode erwies sich als anwendbar zur Bestimmung der latenten Verdampfungswärme L nur bei leicht flüchtigen Verbindungen. Folgendes sind die Mittelwerthe der erhaltenen Resultate für die der Gewichtseinheit entsprechenden latenten Verdampfungswärmen in Grammcalorien:

	L		L
Methylalkohol	292,22	Pentan	74,89
Aethylalkohol	229,04	Hexan	89,16
Aethylformiat	113,25	Hexylen	92,76
Propylformiat	105,37	Benzol (fest)	136,72
Methylacetat	113,86	Aethylenchlorid	85,40
Aethylacetat	102,14	Aethylidenchlorid	76,77

Während Verf. die von Obach (vgl. Beibl. 15, p. 652. 1891) behauptete Constanz des Quotienten von latenter Verdampfungswärme und Dielectricitätsconstante nur mangelhaft bestätigt fand, stellt er selbst die Relation auf

$$\frac{L}{d\sqrt{k}}\,\frac{k-1}{k-2}\,\frac{1}{d} = c$$

einer von der Temperatur und der Constitution unabhängigen Constanten. d ist die Dichte, k die Dielectricitätsconstante. In der That schwankte der Werth von c für Verbindungen derselben Kategorie nur innerhalb enger Grenzen. Nur bei den Alkoholen zeigten sich sehr starke Abweichungen. Verf. erinnert an die sonstigen physikalischen Anomalien dieser Körperklasse; sie schienen auf noch dunkle Molecularvorgänge zu deuten.

D. C.

---

94. ***K. Tsuruta.*** *Bemerkung über die Verdampfungswärme* (Journ. de Phys. (3) 2, p. 272—273. 1893). — Verf. zeigt an Hand einer grösseren Zahlentabelle, dass Amagat's Versuche über die Dichte flüssiger Kohlensäure und ihres gesättigten Dampfes in bester Uebereinstimmung sind mit den Messungen von Cailletet und Mathias über die Verdampfungs-

wärme L der Kohlensäure (vgl. z. B. Beibl. 14, p. 1197. 1890; 17, p. 96. 1893). Den Druckmessungen schliesst sich vollkommen an die Gleichung

$$p = 34{,}3 + 0{,}8739\,t + 0{,}01135\,t^2,$$

woraus

$$\frac{dp}{dt} = 0{,}874 + 0{,}023\,t,$$

während zur Berechnung der latenten Verdampfungswärmen die Interpolationsformel

$$L^2 = 141{,}2155\,(31{,}35 - t) - 1{,}5254\,(31{,}35 - t^2)$$

dient. D. C.

---

95. *E. Wollny. Untersuchungen über die Bildung und die Menge des Thaues* (Forschung. a. d. Gebiet d. Agriculturphys. 15, Heft 1 u. 2, p. 111—151. 1892). — Um die Frage zu entscheiden, ob der Thau sich aus dem Wasserdampf der Luft an abgekühlten terrestrischen Gegenständen niederschlage oder ob derselbe ausschliesslich oder doch zum grössten Theil aus dem vom Boden aufsteigenden Wasserdampf herstamme, und somit die Mitwirkung der Bodenfeuchtigkeit zum Zustandekommen der Erscheinung nothwendig ist, hat Verf. eine Reihe von Versuchen angestellt, aus denen hervorgeht, dass die auf den Pflanzen sich bildenden Thauniederschläge einerseits von dem direct aus dem Boden steigenden Wasserdampf, andererseits aus denjenigen Wassermengen ihren Ursprung herleiten, welche durch die Wurzeln der Pflanzen aus dem Boden aufgenommen, in die oberirdischen Organe geleitet und bei ihrem Austritt in Dampfform an den durch Strahlung abgekühlten Blättern niedergeschlagen werden. Der Thau, welcher sich auf leblosen Gegenständen bildet, besteht ebenfalls nicht aus Niederschlägen aus der Luft, sondern rührt von denjenigen Wassermengen her, welche die porösen Körper durch Absorption aus der umgebenden Luft aufnehmen und welche bei ausgiebiger Abkühlung infolge von Strahlung in den tropfbar flüssigen Zustand übergehen. Die Menge des jährlich niederfallenden Thaues ist verglichen mit sämmtlichen Niederschlägen sehr gering und bewegen sich aus diesen und manchen anderen Gründen die nützlichen Wirkungen des Thaues auf Pflanzen innerhalb sehr enger Grenzen. G. C. S.

---

96. ***Friedr. Wagner.*** *Untersuchungen über das relative Wärmeleitungsvermögen verschiedener Bodenarten* (Forschung. a. d. Gebiet d. Agriculturphys. 6, Heft 1 u. 2, p. 1—51. 1883). — Die Wärmeleitfähigkeit des Bodens ist abhängig von der Lagerung und Grösse der Partikeln und von den verschiedenen Constituenten des Bodens, und zwar leitet Quarz am besten, Humus dagegen am schlechtesten; kohlensaurer Kalk, Kaolin sowie Eisenoxydhydrat kommen zwischen beiden zu stehen. Wasser steigert die Wärmeleitfähigkeit um so erheblicher, in je grösserer Menge es im Erdboden unter sonst gleichen Verhältnissen vorhanden ist. G. C. S.

---

97. ***R. d'Aladern.*** *Bildungswärme einiger Indigoderivate* (C. R. **116**, p. 1457—1459. 1893). —

Indigotin $C^{16}H^{10}N^{2}O^{2}$. C^{16} (Diamant) + H^{10} + N^{2} + O^{2} = $C^{16}H^{10}N^{2}O^{2}$ + 41,0 Cal.
Isatin $C^{8}H^{5}NO^{2}$. C^{8} (Diamant) + H^{5} + N + O^{2} = $C^{8}H^{5}NO^{2}$ (fest) + 59,0 Cal.
Isatid $C^{16}H^{12}N^{2}O^{4}$. C^{16} (Diamant) + H^{12} + N^{2} + O^{4} = $C^{16}H^{12}N^{2}O^{4}$ (fest) + 145,0 Cal.
Dioxindol $C^{8}H^{7}NO^{2}$. C^{8} (Diamant) + H^{7} + N + O^{2} = $C^{8}H^{7}NO^{2}$ + 80,2 Cal.

Aus diesen Zahlen folgt:

2 ($C^{8}H^{7}NO^{2}$) (fest) + O = $C^{16}H^{12}N^{2}O^{4}$ (fest) + $H^{2}O$ (flüssig) + 53,6 Cal.
$C^{16}H^{12}N^{2}O^{4}$ (fest) + O = 2 ($C^{8}H^{5}NO^{2}$) (fest) + H_2O (flüssig) + 42 Cal.

M. L. B.

---

98. ***Berthelot u. Matignon.*** *Ueber die Verbrennungswärmen der hauptsächlichsten Kohlenwasserstoffe* (C. R. **116**, p. 1333—1338. 1893). — Einzelheiten über das Verfahren, die Verbrennungswärme von Gasen mit comprimirtem Sauerstoff und der Bombe zu bestimmen und verschiedene neu bestimmte Verbrennungswärmen werden mitgetheilt.

H^{2} + O = $H^{2}O$ (flüss.) + 68,00 Cal. bei const. Volumen
CO + O = CO^{2} + 68,2 Cal. bei const. Druck.

	Verbrennungswärme bei const. Druck		Bildungswärme	
Methan	213,5	158,8	18,7	+ 4,6
Aethan	372,3		23,3	
Propan	528,4	156,1	30,5	+ 7,2
Aethylen	341,2	158,1	−14,6	+ 5,2
Propylen	499,3		− 9,4	
Trimethylen	507,0		−17,1	
Acetylen	315,5	158,1	−58,1	+ 5,5
Allylen	473,6		−52,6	

Hiernach ist die Differenz der Verbrennungswärmen homologer Kohlenwasserstoffe nahezu constant und nahe gleich 157,

welche Zahl, wie Berthelot schon 1865 gezeigt hat, die Differenz zwischen den Werthen homologer Körper ausmacht. Die Differenz der Bildungswärmen ist nahe 5,5 Einheiten.

$$\begin{cases} C^2H^2 + H^2 = C^2H^4 & + 43{,}5 \text{ Cal.} \\ C^3H^4 + H^2 = C^3H^6 \text{ (Propylen)} & + 43{,}2 \text{ „} \\ C^2H^4 + H^2 = C^2H^6 & + 37{,}9 \text{ „} \\ C^3H^6 + H^2 = C^3H^8 & + 39{,}9 \text{ „} \end{cases}$$

Die Addition des zweiten Wasserstoffmolecüls hat einen geringeren Effect als die der ersten. M. L. B.

---

99. ***W. Longuinine* und *Irv. Kablukov.*** *Ueber die bei der Verbindung von Brom mit einigen ungesättigten Stoffen der Fettreihe entwickelte Wärme* (C. R. **116**, p. 1197—2000. 1893). — Als Mittel aus je zwei oder drei Versuchen, deren Differenz Bruchtheile von 1 Proc. betrug, wurde gefunden: *Trimethyläthylen:* $C^5H^{10} + Br^2 = C^5H^{10}Br^2 + 27285$ cal.; *Hexylen:* $C^6H^{12} + Br^2 = C^6H^{12}Br^2 + 28843$ cal.; *Diallyl:* $C^6H^{10} + 2Br^2 = C^6H^{10}Br^4 + 56114$ cal.; *Allylalkohol:* $C^3H^6O + Br^2 = C^3H^6OBr^2 + 27732$ cal., die einzelnen Versuche weichen bis zu 4 Proc. von einander ab, da die Reaction nicht glatt verläuft. *Allylbromid:* $C^3H^5Br + Br^2 = C^3H^5Br^3 + 26695$ cal. Die Abweichungen der einzelnen Versuche gehen bis zu 1 Proc., da eine gewisse Menge Brom unverbunden zurückbleibt.

Aus diesen Ergebnissen glauben die Verf. schliessen zu dürfen, dass die bei der Verbindung von Brom mit den untersuchten Kohlenwasserstoffen entwickelte Wärmemenge beim Aufsteigen in der homologen Reihe wächst, dass durch die Gegenwart eines Bromatoms an Stelle eines Wasserstoffatoms in den untersuchten ungesättigten Kohlenwasserstoffen die Schnelligkeit, mit der sich eine Bromaddition vollzieht, wesentlich herabgesetzt wird und dass endlich bei Gegenwart einer OH-Gruppe die Addition von Brom nicht mehr glatt vor sich geht, sondern von einer Substitution begleitet ist. M. L. B.

---

100. ***C. Matignon.*** *Ueber die Hyduril- und Desoxyamalinsäure* (C. R. **116**, p. 642—644. 1893). — In seinen Untersuchungen über Harnstoffderivate hat von Baeyer gezeigt, dass man die Hydurilsäure als ein Diureïd ansehen kann, entstanden durch Vereinigung von Barbitur- und Dialursäure:

$$C^4O^3N^2H^4 + C^4O^4N^2H^4 = C^8O^6N^4H^6 + H^2O.$$

Bei dieser Umwandlung werden, wenn alle Körper in festem Zustande vorhanden sind, 10,3 Cal. frei. Die Synthese der Hydurilsäure lässt sich auch erzielen durch inniges Vermischen der beiden feingepulverten Säuren und Erhitzen. Die Entstehungsweise der Säure wird durch folgende Formeln veranschaulicht:

$$\begin{array}{llllllll}
NH-CO & & CO-NH & & NH-CO & & CO-NH & \\
| \quad\;\; | & & | \quad\;\; | & & | \quad\;\; | & & | \quad\;\; | & \\
CO \;\; CH(OH) & + & CH^2 \;\; CO & = & CO \;\; CH & - & CH \;\; CO & + H^2O \\
| \quad\;\; | & & | \quad\;\; | & & | \quad\;\; | & & | \quad\;\; | & \\
NH-CO & & CO-NH & & NH-CO & & CO-NH &
\end{array}$$

Die vorstehende Formel steht mit allen Eigenschaften der Säure in Einklang. Die Desoxyamalinsäure kann man aus der Amalinsäure durch Erhitzen unterhalb der Siedetemperatur in kleinen, sehr harten, prismatischen Krystallen gewinnen.

Die Verbrennungswärme dieser Säure führt beim Vergleich mit der der Amalinsäure (Tetramethylalloxantin) zu folgendem Ergebniss:

Desoxyamalinsäure . . .	1321,8 Cal.
Amalinsäure	1240,5 „
Differenz	81,3 = 40,65 Cal. × 2

Diese Differenz von 40,6 Cal. scheint für Körper und ihre Hydroxylderivate charakteristisch zu sein; so hat man

Essigsäure	206,2 Cal.	+ 40,2 Cal.	Malonsäure	207,2 Cal.	+ 41,4 Cal.
Glycolsäure	166 „		Tartronsäure	165,8 „	

Man kann also schliessen, dass das Tetramethylalloxantin das Dihydroxylderivat der Desoxyamalinsäure ist; sodann ist anzunehmen, dass das Alloxantin das Dihydroxylderivat der Hydurilsäure ist, sodass die Amalinsäure (Tetramethylalloxantin) und die Desoxyamalinsäure zu einander in derselben Beziehung stehen, wie das Alloxantin und die Hydurilsäure. Die Desoxyamalinsäure ist danach die Tetramethylhydurilsäure.

Die Verbrennungswärmen der Hyduril- und Desoxyamalinsäure bestätigen diesen Schluss:

Desoxyamalinsäure . . .	1321,8 Cal.
Hydurilsäure	658,5 „
Differenz	663,3 = 165,8 Cal. × 4

Die Differenz von 165,8 Cal. ist für die Methylderivate,

bei denen das Radical an Stickstoff gebunden ist, charakteristisch (C. R. **113**, p. 550. 1891). Die chemischen Thatsachen bekräftigen die zwischen beiden Säuren aufgestellte Beziehung.

M. L. B.

---

101. ***A. Recoura.*** *Ueber die Chromdi- und -Trischwefelsäure und über die Chromsulfochromsäure* (C. R. **116**, p. 1367—1370. 1893). — Ein Molecül des grünen Chromsulfats vereinigt sich mit zwei Molecülen Schwefelsäure zu der vierbasischen Chromdischwefelsäure und mit drei Molecülen Schwefelsäure zu der sechsbasischen Chromtrischwefelsäure. Die Neutralisationswärmen der Säuren sind (1 Molecül in 20 l Wasser):

$(Cr^2(SO^4)_4)H^2$ (gel.) + 2 NaOH (gel.) .... + 33,3 Cal. (Chromschwefelsäure)
$(Cr^2(SO^4)_5)H^4$ „ + 4 NaOH „ .... + 2 × 33 Cal.
$(Cr^2(SO^4)_6)H^6$ „ + 6 NaOH „ .... + 3 × 32 „
H^2SO^4 „ + 2 NaOH „ .... + 30,8 Cal.

Ein Molecül des grünen Chromsulfats vereinigt sich ferner mit ein Molecül Chromsäure zu der zweibasischen Chromsulfochromsäure, in der die Schwefel- und die Chromsäure nicht nachweisbar sind. Bei der Neutralisation entwickelt das erste Molecül NaOH 16 Cal., das zweite 12,3 Cal.

M. L. B.

---

102. ***F. Parmentier.*** *Ueber die Lampe ohne Flamme erhalten mit Leuchtgas* (C. R. **114**, p. 744—746. 1892). — Bringt man in einem Bunsenbrenner einen Platintiegel zum Glühen, dreht das Gas ab, lässt den Tiegel abkühlen bis unter Rothgluth, dreht das Gas wieder auf, so glüht der Tiegel wieder lebhaft, in manchen Fällen entzündet sich das Gas wieder. Der Verf. hat diese Erscheinung genauer verfolgt und Platindrähte, blank und rauh, geschweisste Drähte, Platintiegel in verschiedenen Dimensionen untersucht und gefunden, dass, je kleiner die Fortführung der Wärme, sei es durch Leitung oder Strahlung, ist, um so besser die Versuche gelingen, um so lebhafter das Glühen ist und um so eher eine Entzündung eintritt.

E. W.

---

103. ***W. Crookes.*** *Die Flamme des verbrennenden Stickstoffes* (Chem. News **65**, p. 300. 1892). — Ein Gemisch von N_2 und O_2 brennt unter gewissen Umständen unter Bildung von Salpeter- und salpetriger Säure; dass die Verbrennung sich

nicht durch die ganze Atmosphäre fortpflanzt liegt darin, dass die Entzündungstemperatur des Stickstoffs höher liegt als die Temperatur der Flamme. Lässt man starke Wechselströme durch die primäre Spirale eines grossen Inductoriums gehen, so treten an den secundären Polen zwei in der Mitte sich vereinigende Flammen auf, die dem verbrennenden N_2 entsprechen. Die Temperatur derselben ist etwas höher, als die einer guten Löthrohrflamme, das Spectrum ist continuirlich.

E. W.

Optik.

104. ***G. Jaumann.*** *Notiz über eine Methode zur Bestimmung der Lichtgeschwindigkeit* (Sitzungsber. d. Wien. Acad. **100**, Abth. IIa. p. 1239—1243. 1891). — Für grössere Entfernungen wird die Foucault'sche Methode infolge zu schwacher Intensität des in das Fernrohr zurückkommenden Lichtes unbrauchbar. Die vom Verf. vorgeschlagene Versuchsanordnung vereinigt die Vortheile der Foucault'schen mit denen der Fizeau'schen Methode. Sie beruht auf der Thatsache, dass die Polarisationsebene eines linear polarisirten Lichtstrahles nach Durchtritt durch ein in der eigenen Ebene rotirendes Halbundulationsblättchen im selben Sinne und mit doppelter Geschwindigkeit des Blättchens rotiren muss. Lässt man den Strahl nach Passiren des Blättchens die Strecke $D/2$ durchlaufen, reflectirt ihn dann in sich zurück und beobachtet β den Drehungswinkel der Polarisationsebene des Strahles nach dem zweiten Durchtritte durch das Blättchen gegen ihre Lage bei ruhendem Blättchen, so berechnet sich offenbar die Lichtgeschwindigkeit nach der Formel

$$v = \frac{8\pi}{\beta} D.n,$$

wenn n die Umdrehungszahl des Glimmerblättchens bedeutet. Diese Umdrehungszahl kann wegen des unbedeutenden Blättchengewichtes und der Kleinheit des Luftwiderstandes recht gross genommen werden. Verwendet man statt des einen Blättchens eine grössere Zahl m von denen die geraden und die ungeraden

auf je einer Axe befestigt sind und lässt beide Axen in entgegengesetztem Sinne rotiren, so tritt eine Multiplication der Wirkung ein. Wir erhalten

$$v = \frac{8\pi}{\beta} D \, . \, n \, . \, m \, .$$

Ein Satz von sechs Blättchen z. B. liefert bei 100 Touren pro Secunde dieselbe Empfindlichkeit als der Foucault'sche Spiegel bei 500 Touren, da die Polarimeter nahezu dieselbe Genauigkeit der Winkelmessung liefern wie die Foucault'sche Scalenfernrohrablesung. D. C.

---

105. ***B. Hasselberg.*** *Vorschlag einer Methode, um mit grosser Genauigkeit den Brechungsindex und die Dispersion der Luft zu bestimmen* (Oefversigt af Konigl. Vetenskaps-Akad. Förhandlg. 49, p. 441—449. 1892). — Ein Rowland'sches Gitter wird auf einem Spectrographen montirt; der Collimator habe 7—8 cm Oeffnung und 1,5 m Brennweite; das Objectiv des Beobachtungsrohres habe 2 m Brennweite und sei mit einer Camera zur photographischen Aufnahme der Spectren verbunden. Zwischen das Gitter und das Objectiv wird ein Borda'sches Hohlprisma von 120° Winkelgrösse angebracht, aus dem die Luft ausgepumpt ist. Die Linien des Spectrums erscheinen dann nach einer Seite, bei Umlegen des Prismas um 180° nach der anderen Seite verschoben. Die Grösse dieser Doppelverschiebung würde bei den angenommenen Dimensionen 4 mm betragen, und da man die gegenseitige Lage der Linien auf der Platte bis auf ± 0,002 mm bestimmen kann, so würde sich n nach dieser Methode bis zu einem wahrscheinlichen Fehler von ± 0,000 000 14 bestimmen lassen, also dreimal genauer, als nach der von Mascart 1877 benutzten Methode. Die Temperatur muss bis auf 0,2°, der Barometerstand bis auf 0,5 mm genau bestimmt werden, um diesem Genauigkeitsgrade von n zu entsprechen. Die Hauptfehlerquelle würde in dem Mangel an Planparallelität der das Prisma verschliessenden Gläser liegen. Man kann sie eliminiren, indem man nach der ersten Messungsreihe die Platten ablöst, in umgekehrter Lage wieder aufkittet und eine zweite Messungsreihe ausführt; im Mittel beider fällt dann jener Fehler heraus. W. K.

---

106. ***H. de la Fresnaye.*** *Doppler-Fizeau'sche Methode. Genaue Formel. Näherungsformel. Auswerthung des begangenen Fehlers* (C. R. **115**, p. 1289—1292. 1892). — Der Grundgedanke der Arbeit ist derselbe wie in dem Aufsatze von Moessard (Beibl. **17**, p. 327). Schall- oder Lichtquelle und Beobachter bewegen sich gleichzeitig. Eine in A ausgesandte Welle werde in B, eine in A_1 ausgesandte in B_1 wahrgenommen. Es sei t die Zeit zwischen dem Abgang dieser beiden Wellen, t' die Zeit zwischen ihrer Wahrnehmung; v und v' seien die Componenten der Geschwindigkeiten der Schall- oder Lichtquelle und des Beobachters längs AB, V die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Welle im Zwischentheile, endlich ε der Winkel zwischen AB und $A_1 B_1$ und $s = A_1 B_1 (1 - \cos\varepsilon)$. Dann lautet die genaue Formel:

$$v - v' = (V - v')\left(1 - \frac{t'}{t}\right) + \frac{s}{t}$$

oder

$$= (V - v)\left(\frac{t}{t'} - 1\right) + \frac{s}{t'}.$$

Die Differenzen gegen den in der Regel benutzten Näherungswerth

$$V\left(1 - \frac{t'}{t}\right) \quad \text{oder} \quad V\left(\frac{t}{t'} - 1\right)$$

betragen:

$$v'\left(1 - \frac{t'}{t}\right) + \frac{s}{t} \quad \text{oder} \quad v\left(\frac{t}{t'} - 1\right) + \frac{s}{t'}$$

und sind zu vernachlässigen, wenn

$$s, \left(1 - \frac{t'}{t}\right) \quad \text{und} \quad \left(\frac{t}{t'} - 1\right)$$

klein sind.

Gegen eine von Moessard aufgestellte Formel, die noch auf eine Bewegung des Zwischenmediums Rücksicht nimmt, erhebt der Verf. Bedenken. W. K.

---

107. ***P. Joubin.*** *Ueber die Beziehung der Lichtgeschwindigkeit zur Grösse der Molecüle in den brechenden Mitteln* (C. R. **115**, p. 1061—1063. 1892). — Der Verf. stellt ein neues, ganz umfassendes Refractionsgesetz auf:

$$n - 1 = 0{,}97 \times 10^{-4} \sqrt{\frac{2m \cdot E}{\Sigma p}}.$$

Darin bedeutet „E die auf Wasserstoff bezogene Dichtigkeit eines Molecüls M, das aus den einfachen Körpern $a, b, c \ldots$ zusammengesetzt ist; von den letzteren soll im Molecül M die Anzahl $p, q, r \ldots$ enthalten sein; m endlich soll die Zahl bedeuten, die angibt, wie oft das chemische Molecül im wirklichen enthalten ist." Die Refraction ist also proportional der Quadratwurzel aus dem Quotienten des Gewichts des Molecüls durch die Anzahl der constituirenden Atome. Der Verf. führt eine Reihe verschiedenartiger Fälle an, in denen die Formel leidliche Uebereinstimmung ergibt. Um die Art der Rechnung zu erläutern, seien zwei Beispiele angeführt: Wasser ist 11200 mal schwerer, sein Molecül 9 mal schwerer als Wasserstoff; also $m = 1250$

$$n - 1 = 10^{-4} \sqrt{2 \frac{1250 \times 9}{2 + \frac{1}{2}} \times 1250} = 0{,}33.$$

Diamant ist 39200 oder 12×3266 mal schwerer als H;

$$n - 1 = 10^{-4} \sqrt{2 \frac{3266 \times 12}{1} \times 3266} = 1{,}5.$$

W. K.

---

108. ***E. Carvallo.*** *Das Wärmespectrum des Flussspathes* (C. R. **116**, p. 1189—1191. 1893). — Der Verf. bestimmt die Brechungsexponenten des Flussspathes für die Wärmestrahlen nach einer bereits früher angewandten Methode (vgl. Beibl. **17**, p. 562). Das durch das Prisma gehende Lichtbündel geht auch durch einen Polarisator, eine Quarzplatte und einen Analysator. Man erhält so ein cannelirtes Spectrum von Fizeau und Foucault, und der doppelbrechende Analysator liefert davon zwei über einander liegende complementäre Bilder. Dieselben fallen auf die beiden Hälften eines linearen Differentialthermometers, welches sich im Brennpunkte des Goniometerfernrohres befindet und aus einem mit einem Galvanometer verbundenen Thermoelemente besteht.

Als feste Punkte des Spectrums sind diejenigen gewählt, in welchen die beiden Bilder gleiche Intensität haben und deren Wellenlänge sich aus der Dicke der Quarzplatte berechnen lässt. Man erhält die Ablenkung dieser Strahlen, wenn man das Fernrohr durch das Spectrum hindurchführt, wobei die Azimuthe derselben diejenigen sind, bei denen der Galvanometerausschlag, durch Null hindurchgehend, sein Zeichen

ändert. — Die beobachteten Werthe des Brechungsexponenten stimmen gut mit der Formel überein:

$$1/n^2 = \alpha + bl^{-2} + cl^2 + dl^{-4},$$

wo $a = +0{,}490\,335$, $b = -0{,}0007\,13835$, $c = +0{,}00\,1584$, $d = -0{,}000\,001\,042$ und $l = \lambda/n$ die Wellenlänge im Krystall darstellt (ausgedrückt in Mikrons), also gleich ist der Wellenlänge im luftleeren Raume, dividirt durch den Brechungsexponenten. O. Kch.

---

109 u. 110. ***G. van der Mensbrugghe.*** *Ueber eine sehr einfache Art, die Theorie der Spiegel oder Linsen darzulegen* (Ann. Soc. scient. de Bruxelles **16**, p. 62—65. 1892). — *Elementare Theorie der dicken Linsen und optischen Systeme* (Ibid., p. 207—221; Sepab. Brüssel 1892, 15 pp.). — Die erste der beiden Mittheilungen bezieht sich nur auf einfache Spiegel und unendlich dünne Linsen. Zur Construction conjugirter Bildpunkte und zur Ableitung der fundamentalen Abbildungsgesetze stützt sich Verf. nur auf die Definition der Nebenaxen und ihrer Brennpunkte. In der anderen Mittheilung, welche ebenfalls mehr einem pädagogischen als einem wissenschaftlichen Interesse dient, gibt der Verf. unter den gleichen Gesichtspunkten eine vollständige Ableitung der Abbildungsgesetze einfacher und zusammengesetzter optischer Systeme. Derartige einfache Darstellungen, welche der Verf. in den Lehrbüchern der Physik vergeblich gesucht hat, sind zum mindesten in besonderen Schriften schon sehr oft gegeben worden. Cz.

---

111. ***J. W. Lovibond.*** *Ueber eine Einheit zur Messung von Licht und Farbe* (Chem. News **65**, p. 250. 1892). — Es dienten dazu die durch verschiedene Gläser hindurchgelassenen Licht- und Farbenmengen. E. W.

---

112. ***A. Crova.*** *Ueber das Bolometer* (Ann. de Chim. et de Phys. (6) **29**, p. 137—144. 1892). — Der Verf. stellt die experimentellen Schwierigkeiten zusammen, welche sich bei der Benutzung des Langley'schen Bolometers darbieten. Um die Anwendung in vielen Fällen zu erleichtern, verwendet er statt der Langley'schen Methode eine Nullmethode. Der durch die Temperaturdifferenz der inneren beiden Bolometerdrähte her-

vorgerufene Galvanometerausschlag wird durch eine Veränderung des Widerstandsverhältnisses der beiden äusseren Zweige aufgehoben. Sind die Widerstände (a) der vier Bolometerzweige anfangs untereinander gleich, so ist für kleine Temperaturdifferenzen der inneren Drähte diese Differenz (Θ) gegeben durch die Gleichung:

$$\varepsilon = \frac{a\,k}{2}\,\Theta,$$

wo ε die Grösse ist, um welche der Widerstand der äusseren Zweige vergrössert, resp. verkleinert werden muss, um den Galvanometerausschlag zu compensiren, und k den Aenderungscoefficienten des Widerstandes bei Temperaturänderung darstellt. — Hinsichtlich der Einzelheiten der Anordnung und der erreichbaren Genauigkeit der Beobachtung muss auf das Original verwiesen werden. O. Kch.

---

113. ***Nic. Teclu.*** *Zur Intensitätsbestimmung der Strahlen* (Journ. f. prakt. Chem. 47, p. 568—583. 1893). — Der Verf. bestimmt die Intensität der Strahlung durch die Zahl der Umdrehungen eines Radiometers. Er zeigt zunächst, dass das Gesetz des umgekehrten Quadrates der Entfernung gilt, ferner dass die Intensitäten der Wallrathkerze, Amylacetatlampe, Leuchtgasflamme, electrischen Glühlampe innerhalb relativ weiter Grenzen schwanken, dass dagegen die Strahlung von durch Wasserdampf erhitzten Körpern eine sehr constante Grösse ist. Die Wirkung der sichtbaren Strahlen war bei dem angewandten Radiometer eine weit grössere als die der Wärmestrahlen. Einige Messungen über die Intensität der Sonne ergaben für die sichtbaren Strahlen 2056,79 Normalkerzen.

Auch eine Reihe von Diaphanitätsbeobachtungen wurden ausgeführt, dazu wurden zunächst zwei Radiometer aufgestellt und hinter denselben ein Winkelspiegel so angebracht, dass man die Schaufeln beider übereinander sah. Dann wurde zwischen beiden Radiometern eine Lichtquelle so aufgestellt, dass die Rotationsgeschwindigkeit die gleiche war. Hierauf wurde zwischen Lichtquelle und das eine Radiometer ein Trog mit der zu untersuchenden Substanz angebracht. Die Lichtquelle wurde dann so lange verschoben, bis wieder beide Radiometer gleich schnell rotirten.

Da hierbei nur Pauschalwerthe erhalten werden, so geben wir blos ein paar Angaben. Die gesättigten wässerigen Lösungen zeigen sehr unbedeutende Diaphanitätsdifferenzen. Die Diaphanität der Verbindungen aus der Fettreihe steigt mit wachsendem Moleculargewicht. Die Diaphanität der Verbindungen aus der aromatischen Reihe fällt mit wachsendem Moleculargewicht. Die isomeren Verbindungen zeigen je nach ihrer Constitution gleiche oder sehr verschiedene Diaphanität. Tetrachlorkohlenstoff zeigt eine grössere Diaphanität als Luft und CS_2 übertrifft hierin das Glas. E. W.

---

114. ***H. F. Weber.*** *Untersuchungen über die Strahlung fester Körper* (Ber. d. Akad. d. Wiss. zu Berlin, p. 933—957. 1888). — Der Verf. hebt zunächst hervor, dass die für die Abhängigkeit der Gesammtstrahlung von der Temperatur aufgestellten Formeln sich ausserhalb des verhältnissmässig engen Temperaturintervalles, für welches sie zunächst abgeleitet sind, nicht für beliebige Strecken der Temperatur als gültig erwiesen haben. Durch die Untersuchungen von Schleiermacher und Bottomley ist zunächst dargethan, dass die von Stefan entwickelte Formel für die Abhängigkeit der Stärke der Gesammtstrahlung von der Temperatur sich wohl für niedere Temperaturen als gültig erweist, aber bei höheren Temperaturen wesentlich von den Resultaten der Beobachtung abweicht. Eine ähnliche Unvollkommenheit zeigen die von Violle und von Michelson hergeleiteten Ausdrücke, durch welche bislang die Stärke der homogenen Strahlung beliebiger Wellenlänge dargestellt ist. Der Verf. hat sehr umfangreiche Untersuchungen angestellt, um allgemein gültige Beziehungen zwischen Lichtmenge, Grösse der strahlenden Oberfläche, Qualität der Substanz und Grösse des Energieverbrauches für Kohlenglühlampen festzustellen. Das Resultat dieser Untersuchungen zeigte, dass innerhalb eines weiten Intervalles der Temperatur des glühenden Kohlenfadens die in englischen Normalkerzen gemessene mittlere räumliche Gesammthelligkeit H, der in Watt gemessene Arbeitsverbrauch A und die Grösse der strahlenden Oberfläche O in der Beziehung

$$H = 0{,}0\,000\,380 \, . \, A^3 / O^2 \quad \text{und} \quad H = 0{,}0\,000\,218 \, . \, A^3 / O^2$$

stehen, und zwar gilt der erste Ausdruck für die grauglänzende,

metallähnliche Kohle, der letztere für die mattschwarze, russähnlich aussehende Kohle. Die Constanten werden nur wenig kleiner, wenn die Temperatur des Fadens erheblich steigt oder fällt. Um dieses empirische Ergebniss zu begründen, welches an 23 verschiedenen Typen von Glühlampen erprobt ist, sucht der Verf. ein allgemein gültiges Strahlungsgesetz aufzustellen und ist dabei zu einem Ausdrucke für die Abhängigkeit der Stärke irgend einer homogenen Strahlung von Temperatur, Wellenlänge und Qualität des strahlenden festen Körpers gekommen. Dieser Ausdruck umfasst alle zur Zeit vorhandenen und durch sorgfältige Beobachtungen gesammelten Thatsachen über die Strahlungsemission und zwar von der Temperatur des schmelzenden Eises bis zu der Temperatur des schmelzenden Platins und für das ganze lange Intervall der Wellenlänge von der Wellenlänge des Violett bis zu den 30—40 mal längeren von Langley gemessenen Wellen.

Ist F die Oberfläche des strahlenden Körpers, T die absolute Temperatur desselben, λ die Wellenlänge der homogenen Strahlung, so ist die nach allen Richtungen in der Zeiteinheit ausgesandte Energiemenge oder die Stärke der homogenen Strahlung:

$$S = c \,.\, \pi \,.\, F \,.\, 1 / \lambda^3 \,.\, e^{aT - 1/b^2 T^2 \lambda^2} \tag{a}$$

Die Constante a wird als „Temperaturcoefficient", die Constante b als „Leuchtvermögen" und die Constante c als „Emissionsconstante" des strahlenden Körpers bezeichnet.

Da ein fester Körper bei jeder Temperatur Strahlungen aller Wellenlängen von $\lambda = 0$ bis $\lambda = \infty$ aussendet, so erhalten wir für die Stärke S der Gesammtstrahlung:

$$S = \int_0^\infty s \,.\, d\lambda = c \,.\, b \,.\, \frac{\pi \,.\, \sqrt{\pi}}{2} \,.\, F \,.\, e^{aT} \,.\, T, \tag{b}$$

oder wenn $c \,.\, b \,.\, \pi \,.\, \sqrt{\pi} / 2$ als Constante C der Gesammtstrahlung bezeichnet wird:

$$S = C \,.\, F \,.\, e^{aT} \,.\, T. \tag{c}$$

Befindet sich ein fester Körper K, dessen sämmtliche Massentheile die absolute Temperatur T haben und dessen Oberfläche F ist, in einer von einem zweiten Körper K_1 gebildeten allseitig geschlossenen Höhlung, deren Oberfläche F_1

und deren absolute Temperatur T_1 ist, so erfährt der Körper K in der Zeiteinheit infolge der Strahlung den Energieverlust:

(d) $$\varDelta S_{T, T_1} = \frac{C . F}{1 + (1 - \alpha_1) . \alpha / \alpha_1 . F / F_1} . (e^{aT} . T - e^{aT_1} . T_1),$$

wo α und α_1 die Absorptionscoefficienten der Körper K und K_1 für die Gesammtstrahlung sind. Ist aber das Verhältniss $F : F_1$ sehr klein und ist α_1 nahe gleich 1, so darf

(e) $$\varDelta S_{T, T_1} = C . F . e^{aT_1} . T_1 (T / T_1 . e^{a(T - T_1)} - 1)$$

gesetzt werden.

Die aufgestellten Formeln geben vorzüglich die Resultate aller bislang angestellten sorgfältigen Messungen wieder und zwar innerhalb des Temperaturintervalles von 0° bis 1775° C. und innerhalb der Wellenlängen von 0,0004 mm bis 0,015 mm.

Der Verf. erörtert dann einige Uebereinstimmungen mehr qualitativer als quantitativer Art zwischen dem unten (a) angegebenen Ausdrucke für die Strahlungsstärke und den Resultaten der bislang angestellten Beobachtungen über die spectrale Vertheilung der Strahlungsenergie. Die Form der Curve, welche die spectrale Vertheilung der Energie für irgend eine Temperatur des strahlenden Körpers darstellt, ist lediglich durch die Temperatur T und die Constante b bestimmt. Sie schmiegt sich für unendlich kleine und unendlich grosse Wellenlängen der Abscissenaxe an, steigt auf der Seite der kleinen Wellenlängen, durch einen ersten Wendepunkt hindurchgehend, verhältnissmässig steil gegen die Abscissenaxe auf, erreicht einen Culminationspunkt und fällt dann nach einem zweiten Wendepunkte langsam zur Abscissenaxe ab. Für die Abscissen des ersten Wendepunktes, des Culminationspunktes und des zweiten Wendepunktes haben wir die Werthe

$$\lambda_1 = 1 / \sqrt{3} . 1 / b T, \quad \lambda_2 = 1 / b T, \quad \lambda_3 = \sqrt{2} . 1 / b T,$$

demnach das Verhältniss $\lambda_1 : \lambda_2 : \lambda_3 = 0{,}58 : 1 : 1{,}41$.

Die sorgfältigen Untersuchungen Langley's über die spectrale Vertheilung der Strahlungsenergie der Sonne geben genau den oben besprochenen Verlauf der Energiecurve. Die Abscissen der drei ausgezeichneten Punkte sind z. B. nach den Messungen von Langley:

$$\lambda_1 = 0{,}39\,\mu, \quad \lambda_2 = 0{,}60\,\mu, \quad \lambda_3 = 0{,}84\,\mu \qquad (\mu = 0{,}001 \text{ mm}),$$

demnach stehen dieselben im Verhältniss 0,64 : 1 : 1,40.

Im dritten Abschnitte der vorliegenden Abhandlung werden die Formeln (c) und (e), von denen die erstere gilt, wenn der Körper keine Zustrahlung von aussen erfährt und von denen die letztere gilt, wenn der Körper von einer ihn vollständig umschliessenden Hülle von der Temperatur T_1 bestrahlt wird, mit den Resultaten von Schleiermacher (Wied. Ann. **26**, p. 287. 1885) verglichen. Die Vergleichung bezieht sich auf einen blanken Platindraht und auf einen mit Kupferoxydul bedeckten Platindraht und zeigt, dass innerhalb der Temperaturen von 0° bis gegen 800° die Gesammtstrahlung von Platin und Kupferoxydul in der That durch den Ausdruck

$$S = C.F.e^{aT}.T \qquad (a = 0{,}0043)$$

dargestellt wird. Als absolute Werthe der Constanten der Gesammtstrahlung von Platin und Kupfer erhält der Verf.:

für Platin $C = 2{,}29 \,.\, 10^{-6}$ (Grammcalorie, qcm, sec),
für Kupferoxydul $C = 9{,}75 \,.\, 10^{-6}$ (Grammcalorie, qcm, sec).

Auch sind die Formeln des Verf. in Uebereinstimmung mit den von Schleiermacher (Wied. Ann. **34**, p. 623. 1888) angestellten Beobachtungen über die Grösse der Gesammtstrahlung des blanken Platindrahtes, bei denen die Strahlungstemperatur nur zwischen 0° und etwa 175° C. variirte. Mit Berücksichtigung der von Violle angestellten Messungen muss zugegeben werden, dass der aus der vom Verf. aufgestellten Strahlungsformel abgeleitete Ausdruck für die Gesammtstrahlung die beobachteten Thatsachen sogar bis zu der Schmelztemperatur des Platin mit hinreichender Genauigkeit widergibt.

Im vierten Abschnitte zeigt der Verf., dass auch der Ausdruck (a) für die Abhängigkeit der Intensität homogener Strahlung von Temperatur, Wellenlänge und Qualität des strahlenden Körpers mit den Resultaten sorgfältiger Beobachtungen im Einklang ist. Hier legt der Verf. zunächst die von Langley (Phil. Mag. **22**) mitgetheilten Beobachtungen über die spectrale Vertheilung der Energie in der Strahlung der Kohle für die Strahlungstemperatur 100° und 178° C. zu Grunde und zeigt, dass die Formel (a) die für $T = 451$ und das Wellenlängenintervall $\lambda = 0{,}003$ mm bis 0,014 mm beobachteten Thatsachen mit ausreichender Genauigkeit wiedergibt. Die von Langley durch Curven dargestellten Resultate seiner Be-

obachtungen sind vom Verf. zur Bestimmung der Constanten b^2 benutzt. Werden die für die Temperatur 178° C. von Langley gegebenen Werthe von s gebraucht und ferner ein Paar von Wellenlängen, denen die gleiche Stärke der Strahlung zukommt, etwa das Wellenlängenpaar $\lambda = 4{,}0\,\mu$ und $\lambda = 6{,}75\,\mu$, welche beide nach der Curve von Langley $s = 24{,}0$ mm zeigen, so ergibt sich aus

$$b^2 = (1/\lambda_2^2 - 1/\lambda_1^2)/[451^2 . \log(s_1/s_2 . \lambda_2^2/\lambda_1^2)].$$

$b^2 = 0{,}191 . 10^{-6}$, falls λ mit der Einheit μ gemessen worden,
$b^2 = 19{,}1 \quad . 10^{-6}$, falls λ mit der Einheit cm gemessen worden.

Auch die von P. Garbe angestellten Messungen der Stärke homogener Strahlungen einer Maxim- und Swanlampe liefern einen ausgezeichneten Beleg für die volle Gültigkeit des Ausdruckes (a). Aus den Messungen von Garbe berechnet sich der Werth von b^2 zu $0{,}201 . 10^{-6}$. Auch eine Reihe anderer Eigenschaften der Kohle führen auf denselben Werth der Constanten b^2. Ebenso bilden die von E. L. Nichols in seiner Arbeit: „Ueber das vom glühenden Platin ausgesandte Licht" (Beibl. 3, p. 859) mitgetheilten Beobachtungen einen hervorragenden Beleg zu den vom Verf. aufgestellten Formeln und zugleich tritt aus diesen Beobachtungen das bemerkenswerthe Resultat hervor, dass die Constante b^2 wahrscheinlich für Platin und Kohle denselben Werth hat, sicher aber für beide Körper von derselben Grössenordnung ist. Auf Grund der Beobachtungen von Nichols ergibt sich $b^2 = 0{,}196 . 10^{-6}$.

Zum Schlusse deutet der Verf. auf weitere Untersuchungen der Strahlung fester Körper hin und hebt die Bedeutung solcher Untersuchungen für die allgemeine Theorie des electrischen Lichtes hervor. J. M.

---

115. ***P. Gruner.*** *Die Werthe der Weber'schen Strahlungsconstanten b^2 verschiedener Kohlenfäden* (64 pp. Inaug.-Diss. Zürich 1893). — Der Verf. hat Messungen zur Ermittlung des Leuchtvermögens der verschiedenen Kohlensorten, welche in den neueren Glühlampentypen vorkommen, angestellt. Die Erörterungen des Verf. zeigen, dass sehr wahrscheinlich das Leuchtvermögen eine Constante für verschiedene Kohlensorten ist und es scheint, dass für sämmtliche Kohlen, die bis jetzt in der Beleuchtung benutzt sind, das Leuchtvermögen $b^2 = 0{,}20$

bis $0,22 . 10^{-6}$ (cm gr sec; die Wellenlänge λ in $\mu = 0,001$ mm ausgedrückt) betrage. Dabei ist es gleichgültig, ob die Kohle zu den grauen oder zu den schwarzen gehört. Zum Schlusse hebt der Verf. den Einfluss einer Aenderung im Werthe b auf die für die Lichteinheit aufzuwendende Arbeit oder Oeconomie der Lampe hervor. J. M.

---

116. ***J. Violle.*** *Ueber die Strahlung glühender Körper* (Journ. de Phys. (3) **1**, p. 298—301. 1893). — Zu dem Referat Beibl. **17**, p. 315 sind folgende Zahlen nachzutragen. Die mit einer Thermosäule gemessene Strahlung im Infraroth bei einem glühenden Platindraht ist bei 1000° 1, 1200° 1,85, 1400° 2,47, 1600° 2,91. Die Zahlen bestätigen den Satz, das jenseits einer bestimmten Temperatur die Strahlung nicht mehr sehr schnell wächst. E. W.

---

117. ***H. W. Vogel.*** *Das neue Auer'sche Gasglühlicht* (Phot. Mitth. **29**, p. 302—304. 1893). — Das Auer'sche Gasglühlicht wird wegen seiner grossen Helligkeit bei verhältnissmässig geringem Gasverbrauch zum Copiren photographischer Negative empfohlen. — Bei einem Gasverbrauch von 112 l pro Stunde gibt der Auerbrenner 66 Kerzen Stärke, während ein gewöhnlicher Gasrundbrenner bei 240 l nur 18 Kerzen Stärke liefert. Der erstere würde also bei gleichem Gasverbrauch 7,9 mal stärker leuchten. O. Kch.

---

118. ***W. N. Hartley.*** *Methoden zur Beobachtung der Spectra von leichtflüchtigen Metallen und ihren Salzen und Trennung ihrer Spectra von denen der Erdalkalien* (Chem. News **66**, p. 311—314. 1892). — Der Verf. verwendet die Borate, Fluorsilicate und Silicate zur Untersuchung der Alkalimetalle. Etwa vorhandene Erdalkalien sind an sich nicht sichtbar, werden es aber, sowie man HCl in die Flamme leitet. E. W.

---

119. ***G. D. Liveing.*** *Note über Plücker's Angabe, dass er das Linienspectrum in der Knallgasflamme entdeckt habe* (Phil. Mag. **34**, p. 371—374. 1892). — Trotz aller Bemühungen ist es Liveing bei den mannigfachsten Versuchsanordnungen nicht gelungen bei dem verbrennenden Wasserstoff die Wasser-

stofflinie aufzufinden, auch dann nicht, wenn er denselben in eine Cyanflamme einleitete. Lässt man einen H_2- und einen O_2-Strom aufeinander treffen, so hat die Sauerstoffseite einen Stich ins Grüne, die Wasserstoffseite ins Orange. War in einer Knallgasflamme der Wasserstoff einen Ueberschuss, so lag das Maximum des continuirlichen Spectrums im Orange zwischen C und D, war der Sauerstoff im Ueberschuss, so verschob sich das Maximum nach dem Citronengelb. E. W.

---

120. **G. Leicester.** *Darüber, dass das Leuchten von Leuchtgasflammen z. Thl. von der Occlusion von Gas in Kohlentheilchen herrührt* (Chem. News **66**, p. 295. 1893). — Der Verf. meint, dass vielleicht ein Theil des Leuchtens von den nascirenden Kohlentheilchen herrühre, die im Stande sind, gewisse der Flammengase zu adsorbiren und die durch die Condensationswärme zum Glühen erhitzt werden. E. W.

---

121. **R. H. M. Bosanquet.** *Ueber die Berechnung der Leuchtkraft von Kohlenwasserstoffen und ihren Mischungen* (Phil. Mag. (5) **34**, p. 355—370. 1892). — Weitere Untersuchungen in derselben Richtung wie diejenigen, über die Beibl. **17**, p. 573 berichtet wurde. E. W.

---

122. **G. Magnanini** und **T. Bentivoglio.** *Ueber das Absorptionsspectrum der Lösungen einiger Chromoxalate aus der blauen Reihe* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) **2**, 2. Sem., p. 17—23. 1893). — Gleichzeitig mit den Untersuchungen von W. Lapraik (vgl. Beibl. **17**, p. 650. 1893) über die Absorptionsspectra der Chromverbindungen haben die Verf. die Absorptionsspectra der Chromaxalate von K, Na und NH_4 in wässeriger Lösung von grosser Verdünnung bis zu hoher Concentration (20—25 proc. untersucht. Nicht nur in verdünnter Lösung, wie es die Ostwald'sche Hypothese erfordert, sondern auch in concentrirter, besitzen die drei Salze dasselbe unveränderte Absorptionsspectrum; wie der erste der Verf. bereits bei den Violuraten (vgl. Beibl. **17**, p. 826. 1893) beobachtete, ist auch hier die electrolytische Dissociation ohne Einfluss. B. D.

---

123. ***A. Bruttini.*** *Colorimetrische Bestimmung kleiner Mengen Uran in den Mineralien* (Gaz. Chim. Ital. 23. Jahrg. 1, p. 263—277. 1893). — Uransalze geben mit gelbem Blutlaugensalz in concentrirter Lösung einen braunrothen Niederschlag, in verdünnter eine rothe Färbung. Die letztere, welche noch bei 0,01 mgr Uran im Cubiccentimeter zu erkennen ist, wird vom Verf. zur calorimetrischen Bestimmung benutzt; zum Vergleich dient eine Normallösung von Urannitrat, welche 0,05 mgr metallisches Uran im Cubiccentimeter enthält. Die Vorschriften zur Aufschliessung der Uranerze und zur Trennung des Urans von den begleitenden Metallen sind nur von chemischen Interesse. B. D.

---

124. ***A. G. Mayer.*** *Die Strahlung und Absorption der Wärme durch Blätter* (Sill. Journ. (3) **45**, p. 340—346. 1893). — Verf. verglich zunächst unter Anwendung einer Thermosäule die Wärmestrahlung der Ober- und Unterseite verschiedener Blätter mit derjenigen einer berussten Fläche und fand, dass dieselbe mit einer einzigen Ausnahme mit dieser genau übereinstimmte. Wurden die Blätter mit einem künstlichen Thau bedeckt, so fand eine Verminderung der Wärmestrahlung auf 66—78 Proc. statt. Die Menge der von einem Blatte absorbirten Wärmemenge schwankte bei den verschiedenen Gewächsen zwischen 67 und 86 Proc. Wurden hinter dem ersten weitere Blätter eingeschaltet, so fand durch dieselben eine bedeutend geringere Wärmeabsorption statt. So absorbirte bei der Ulme das erste Blatt 80 Proc., das zweite 22 Proc., das dritte nur 17 Proc. der auf dasselbe fallenden Wärmemenge. Durch Extraction des Chlorophylls wurde die Wärmeabsorption nur wenig (um 4—9 Proc.) oder überhaupt nicht merklich vermindert. A. Z.

---

125. ***O. Chwolson.*** *Ueber den gegenwärtigen Zustand der Actinometrie* (Repert. f. Meteor. **15**, p. 1—166. 1892). — Die Arbeit ist eine ausserordentlich gründliche Kritik der bisherigen actinometrischen Methoden. Es ist nicht möglich, den Inhalt dieser umfangreichen Discussion hier in Kürze wiederzugeben. Es möge genügen, die Themata der einzelnen Abschnitte anzugeben und das Endresultat der Discussion hervor-

zuheben. Der Verf. bespricht im 1. Kapitel ganz allgemein die Aufgaben der Actinometrie, die er als denjenigen Theil der Meteorologie bezeichnet, welcher von der Messung der Intensität der Sonnenstrahlung handelt. Von dem weiten Umfange dieses Themas sind bisher nur diejenigen Probleme wirklich in Angriff genommen, die sich auf die directe Sonnenstrahlung beziehen. Von solchen unterscheidet der Verf. drei Probleme, das 1. ist die grundlegende Frage nach den Methoden der absoluten Messung der Intensität der Sonnenstrahlung; dazu kommt für praktisch-meteorologische Zweck als 2. Problem die Frage nach bequemen Methoden zur relativen Messung; das 3. Problem ist die Aufgabe, aus den absoluten Messungen die Intensität der Sonnenstrahlung ausserhalb der Atmosphäre, die sogenannte Solarconstante, zu berechnen. Von den Versuchen der letzten Art handelt das 2. Kapitel; der Verf. stellt die verschiedenen zur Berechnung benutzten Formeln und die verschiedenen damit erhaltenen Werthe der Solarconstanten zusammen und zieht eben aus dieser Verschiedenheit den Schluss, dass diesen Zahlen noch keine streng wissenschaftliche Bedeutung zukomme, und dies um so mehr, als eine Berechnung der Solarconstante überhaupt solange noch verfrüht ist, als das 1. Problem noch nicht mit hinreichender Schärfe gelöst ist. Der weitere Inhalt des Werkes beschäftigt sich mit den Versuchen zur Lösung der beiden anderen Probleme. Kapitel 3 enthält die allgemeine Theorie der actinometrischen Messungen unter Berücksichtigung der verschiedenen Formen des in die Formeln eingehenden Abkühlungsgesetzes; Kapitel 4 behandelt ausführlich das absolute Pyrheliometer von Pouillet, 5 das absolute Actinometer von Violle, 6 dasjenige von K. Angström; in Kapitel 7 werden in Kürze die anderen Methoden der absoluten Messung erwähnt. Kapitel 8—11 handeln von den relativen Messmethoden von Crova, Arago-Davy, Herschel u. a.

Hinsichtlich der absoluten Messungen kommt der Verf. zu dem Schluss, dass die Methoden von Pouillet und Violle nicht genügten; nur von der Methode K. Angström's liesse sich hoffen, dass sie bei weiterer zweckmässiger Ausbildung der Forderung entsprechen wird, die zu messende Grösse mit einem einigermaassen constanten und uns mit genügender Annäherung bekannten Grade von Genauigkeit zu bestimmen.

Von den relativen Methoden genügt keine einzige einer solchen Anforderung. Das Schlusskapitel enthält einige Bemerkungen darüber, in welcher Richtung die Methoden, im besonderen die Angström'sche, sich zu grösserer Vollkommenheit würden entwickeln lassen. W. K.

---

126. ***A. W. Clayden.*** *Anwendung der Photographie auf die Erkenntniss meteorologischer Erscheinungen* (Rep. Brit. Assoc. Edinb. 1892, p. 77—92). — Es wurden Blitze photographirt, einer erwies sich auf einer sich bewegenden Platte als aus mehreren bestehend; es sind mehrere Methoden zu Wolkenphotographien behandelt, weiter sind Photographien eines Wirbelsturmes erhalten. E. W.

---

127. ***Lord Kelvin.*** *Ueber die Beziehungen der erdmagnetischen Störungen zur Sonne* (Naturw. Rundschau 8, p. 69—72. 1893; Abdruck aus Proc. R. Soc. 52, p. 303—308. 1892). — Der vorliegende Artikel ist ein Abschnitt aus einer Rede, mit der Lord Kelvin die Jahresversammlung der R. Soc. eröffnet hat. Der Verf. behandelt darin die Frage, wie weit man berechtigt ist, erdmagnetische Störungen auf einen directen Einfluss der Sonne zurückzuführen. Die Sonne könnte zunächst als Magnet eine stetige Einwirkung ausüben. Um aber in der Entfernung der Erde von der Sonne eine solche Kraft mit anderen Instrumenten messen zu können, müsste die Magnetisirungsintensität der Sonne durchschnittlich 12000 mal grösser als die der Erde sein. Das ist nicht als ganz unmöglich anzunehmen; wenn es wahr ist, dass der Erdmagnetismus eine Folge der Grösse und Rotation der Erde ist, so würde es denkbar sein, dass das magnetische Moment der Sonne das der Erde um viel mehr überträfe, als dem Verhältniss ihrer Massen entspräche. Wäre eine solche Kraft vorhanden, so würde sie in erster Annäherung als senkrecht zur Ekliptik anzusehen sein; ihre zur Erdaxe parallele Componente würde sich in einer jährlichen, ihre zur Erdaxe senkrechte Componente in einer täglichen Störungsperiode des erdmagnetischen Elementes äussern. Dass die Ursache der Störungen eine äussere ist, haben allerdings die Schuster'schen Rechnungen bewiesen; aber die halb-, drittel- und vierteltägigen Perioden

lassen sich nicht auf die Sonne zurückführen und beweisen durch die Grösse, die die Analyse für diese Constituenten ergeben hat, dass ein anderer äusserer Einfluss von relativ grosser Wirkung existirt. Aber selbst wenn diese stetige Kraft des Sonnenmagneten bei uns wahrnehmbar wäre, würde sie doch viel geringer sein, als die plötzlich sich ändernde Kraft, die den grossen magnetischen Störungen entspricht, und die man wegen des Parallelismus von Sonnenflecken und magnetischen Ungewittern vor allem aus Vorgängen auf der Sonne abzuleiten geneigt ist. Der Verf. berechnet die Arbeit, die auf der Sonne geleistet werden müsste, um ein magnetisches Ungewitter auf der Erde zu erregen. Würde ein solches durch irgend eine dynamische Thätigkeit auf der Sonne hervorgebracht, so wäre die Leistung in Pferdestärken 364 mal mehr als die gesammten Pferdestärken der Sonnenstrahlung. Dieses Resultat spricht durchaus gegen die Annahme, dass die magnetischen Stürme von irgend einer Thätigkeit der Sonne herrührten. Der Verf. ist sogar geneigt, den behaupteten Zusammenhang zwischen magnetischen Ungewittern und Sonnenflecken als einen nur scheinbaren anzusehen und die Uebereinstimmung zwischen beiden Perioden für eine blos zufällige zu halten. W. K.

---

128. ***H. Fritz.*** *Die Perioden solarer und terrestischer Erscheinungen* (Vierteljahrsschr. d. Naturforsch. Ges. Zürich 38, p. 77—107. 1893). — Zusammengestellt werden die grossen und kleinen Perioden der Sonnenflecken, Polarlichter, Weinerträge und Hagelfälle und daraus zunächst die 11 jährigen und 55,25 jährigen Perioden abgeleitet. Die graphische Darstellung des Ganges aller Erscheinungen macht den Eindruck, als ob die betreffenden Curven aus einzelnen ungleich langen und ungleich hohen primären Wellen bestehen analog den Curven für die Fluth. Die Ursache für die einzelnen Wellen dürfte auf die Planeteneinflüsse zurückzuführen sein. E. W.

---

129. ***O. Knopf.*** *Die Schmidt'sche Sonnentheorie und ihre Anwendung auf die Methode der spectroskopischen Bestimmung der Rotationsdauer der Sonne* (4°. 44 pp. Hab. Schrift. Jena 1893). — Der Verf. gibt zunächst eine elegante Darstellung

der Schmidt'schen Sonnentheorie, indem er ganz allgemein den Weg des Lichtstrahles in einem concentrisch geschichteten Medium entwickelt. Hieraus ergibt sich das Verhalten des Lichtstrahles in den Atmosphären kleiner und grosser Himmelskörper, wobei unter plausibelen Annahmen der oft sehr sonderbare und unerwartete Gang der Horizontalstrahlen für verschiedene Planeten discutirt wird. Ganz besondere Aufmerksamkeit ist in dieser Beziehung dem Strahlengang bei dem glühenden Gasball gewidmet, der bei der Sonne das Zustandekommen der scheinbaren Oberfläche bedingt. Die eigenthümlichen von anderen Beobachtungsresultaten abweichenden Ergebnisse, welche die spectroskopischen Bestimmungen der Rotationsdauer der Sonne in verschiedenen Breiten geliefert haben, erfahren durch die neue Theorie eine vollkommene Interpretation; es muss nur dem wirklichen Gange der scheinbaren Randstrahlen genügend Rechnung getragen werden. Eb.

---

130. ***G. J. Stoney.*** *Note über die Beobachtung der Rotation der Sonne mit dem Spectroskop* (Rep. Brit. Assoc. Cardiff **1891**, p. 573—574). — Durch Bewegung einer Linse wird abwechselnd das Bild des rechten und linken Randes der Sonnenscheibe auf einen Spalt entworfen. Die Sonnenlinien nähern und entfernen sich dann ihren benachbarten atmosphärischen. Passende Linien sind eine etwas weniger brechbare als das achte Paar der Doppellinien in der B-Gruppe, eine Linie etwas brechbarer als D_2 u. s. f. Die Beobachtungen bei B werden im zweiten, die bei D im fünften Spectrum eines Rowland'schen Gitters angestellt (vgl. auch Cornu, Beibl. 8, p. 305). E. W.

---

131. ***J. Janssen.*** *Ueber die spectrophotographische Methode, welche gestattet, Photographien der Chromosphäre, der Fackeln, Protuberanzen etc. zu erlangen* (C. R. **116**, p. 456—457. 1893). — Die Methode, durch welche es Hrn. Hale gelungen ist, Photographien der Chromosphäre etc. zu erlangen (vgl. Beibl. **17**, p. 326), ist mit einer unwesentlichen Veränderung von Hrn. Janssen schon im Jahre 1869 vorgeschlagen. Lor.

---

132. ***George Hale.*** *Spectrophotographische Methode zur Untersuchung der Sonnencorona* (C. R. **116**, p. 865—866. 1893). —

Die besten Resultate bei Untersuchung der Corona erhält man, wenn man den zweiten Spalt des Spectroheliographen auf die Linie K einstellt. Lor.

133. **J. Scheiner.** *Die Astronomie des Unsichtbaren* (8°. 33 pp. Sammlung populärer Schriften, herausgegeben von der Gesellschaft Urania zu Berlin Nr. 19. Berlin 1893). — In populärer Form werden die Entdeckungsgeschichten des Planeten Neptun, der dunklen Begleiter von Sirius und Procyon, des vierten Sternes im optisch dreifachen System von ζ Cancri, sowie schliesslich des Algolbegleiters dargestellt. Lor.

134. **H. Kobold.** *Ueber die Bestimmung der eigenen Bewegung des Sonnensystems* (Astron. Nachr. 132, p. 305—326. 1893). — Während die Bestimmungen der Richtung der eigenen Bewegung des Sonnensystems nach den Methoden von Argelander, Airy und Schoenfeld zu übereinstimmenden Resultaten geführt haben, erhält man bei Anwendung der Bessel'schen Methode, für die der Verf. ein Verfahren entwickelt, das die Coordinaten des Apex direct ohne Näherungen zu finden gestattet, für die Declination des Zielpunktes der Sonnenbewegung einen viel kleineren Werth als die anderen Methoden geben. Der Grund hierfür liegt in den verschiedenen Behandlungen der rückläufigen Bewegungen, d. h. solcher Bewegungen, die der parallactischen Hypothese völlig widersprechen. Lor.

135. **H. C. Vogel.** *Ueber den neuen Stern im Fuhrmann* (Abhdlg. d. Akad. d. Wiss. zu Berlin, p. 157—217. 1893). — In der vorliegenden Abhandlung gibt der Verf. Mittheilungen über die von ihm ausgeführten spectralanalytischen Beobachtungen, welche sich auf einen neuen Stern im Sternbilde des Fuhrmanns beziehen. Ferner sind auszugsweise die wichtigsten bislang von anderen Forschern bekannt gegebenen Beobachtungen über das Spectrum des neuen Sternes mitgetheilt und mit Bemerkungen vom Verf. versehen. Im letzten Abschnitt finden wir eine Zusammenstellung der von Huggins, Belopolsky, Seeliger vertretenen Ansichten über die Nova. Der Verf. hat die Ansicht, dass die Nova durch das Zusammentreffen eines Himmelskörpers mit mehreren Körpern zu erklären sei, und

erörtert dabei die Frage nach der Wahrscheinlichkeit für eine derartige Begegnung von Himmelskörpern. J. M.

---

136. *Ch. Dufour. Das Scintilliren der Sterne* (Arch. de Genève **29**, p. 545—570. 1893). — Auf Grund einer langen Reihe von Beobachtungen, die der Verf. im Jahre 1853 in der Absicht begonnen hat, Beziehungen zwischen dem Scintilliren der Sterne und der bestehenden oder zu erwartenden Witterung zu finden, gelangt er zu dem Resultat, dass nach geringem Scintilliren im allgemeinen schlechtes Wetter eintritt. Die Beobachtungen von Montigny in Brüssel haben zu dem entgegengesetzten Resultat geführt, dieser Widerspruch wird erklärt durch die verschiedenartige Lage der beiden Beobachtungsorte und die Unterschiede in der Beobachtungsmethode.

Lor.

---

137. *G. Lippmann. Farbige Photographien des Spectrums auf Bichromateiweis und Gelatine* (C. R. **115**, p. 575. 1892). — Ebenso wie mit lichtempfindlichen Platten, welche ein Silbersalz enthalten, stellt der Verf. farbige Spectralbilder mit Schichten aus Bichromatgelatine (oder Eiweis) her. Durch einen hinter denselben befindlichen Quecksilberspiegel entstehen in der Schicht stehende Wellen, welche die organische Substanz in der Weise verändern, dass sie an den Stellen, wo das Licht wirksam ist, weniger hygrometrisch wird. Die Platte wird dadurch in eine Reihe von Lamellen zerlegt, welche abwechselnd im Wasser aufquellen bez. dies nicht thun und daher beim Anfeuchten verschiedene Brechungsexponenten erhalten. Bringt man eine solche Schicht, nachdem sie im dunkeln Zimmer exponirt worden ist, in Wasser, so erscheinen die Farben und, indem das Bichromat beseitigt wird, fixirt sich die Platte gleichzeitig mit dem Entwickeln.

Das Bild verschwindet, wenn man die Platte trocknet, um jedesmal beim Anfeuchten oder Anhauchen von Neuem zu erscheinen. — In der Durchsicht zeigt die Platte die Complementärfarben zu den bei der Reflexion beobachteten. O. Kch.

---

138. *Ch. Fabry. Ueber die anomale Fortpflanzung der Lichtwellen und die Newton'schen Ringe* (C. R. **115**, p. 1063—1064. 1892). — Der Verf. hat den von Joubin beschriebenen Ver-

such (Beibl. 17, p. 340) noch erweitert. Lässt man das Licht von der die Newton'schen Ringe erzeugenden Linsenfläche nicht senkrecht, sondern schief reflectiren, so hat jedes der beiden interferirenden Strahlenbündel zwei Brennlinien, A und B für das eine, A' und B' für das andere Bündel. Wenn sie aufeinander in der Ordnung $A\ B\ A'\ B'$ folgen, so sieht man zwischen den reflectirenden Flächen und A elliptische Ringe mit schwarzem Centrum, zwischen A und B hyperbolische Streifen mit grauem Centrum, das oben und unten von einem hellen, links und rechts von einem dunklen Streifen eingefasst ist, zwischen B und A' elliptische Ringe mit hellem Centrum, zwischen A' und B' hyperbolische Streifen mit grauem Centrum und vertauschter Lage der hellen und dunklen Streifen, und jenseits B' elliptische Ringe mit schwarzem Centrum. Alle diese Erscheinungen stehen in Einklang mit den von Gouy aufgestellten Sätzen (Beibl. 14, p. 969). W. K.

---

139. ***J. Macé de Lépinay.*** *Ueber die Interferenzstreifen der kaustischen Flächen* (C. R. **116**, p. 312—315. 1893). — Mascart hat für die Ableitung der beim Regenbogen auftretenden Interferenzen die ausführliche Theorie Airy's ersetzt durch einfache geometrische Betrachtungen (Beibl. **13**, p. 511). Der Verf. behandelt den Gedanken, dass die gleichen Ueberlegungen anwendbar sein müssten auf den Fall eines ganz beliebigen Strahlenbündels, dessen Strahlen sich in einer kaustischen Fläche durchkreuzen. Denkt man sich durch irgend einen Punkt der Brennfläche eine Ebene senkrecht zu den Strahlen gelegt, so wird diese in jedem Punkte von zwei Strahlen getroffen, von denen der eine die Brennfläche schon, die andere sie noch nicht berührt hat. Zwischen beiden Strahlen besteht also ein Gangunterschied, der noch dadurch, dass der eine der Strahlen die Brennlinie passirt hat, um $\lambda/4$ vermehrt wird. Für die so zu Stande kommenden Interferenzen entwickelt der Verf. eine Formel, die der von Mascart für die überzähligen Bogen des Regenbogens gegebenen analog ist. Auch die vom Verf. mit Perot zusammen früher angestellten Untersuchungen über die Interferenzen, die bei der Nachahmung der Luftspiegelung auftreten, bilden einen besonderen Fall dieser allgemeinen Betrachtungen (vgl. Beibl. **13**, p. 939;

17, p. 442). Die Interferenzen der Brennflächen von Hohlspiegeln sind farbig ähnlich den Newton'schen Ringen. An der Brennfläche von Linsen kann man sie nur wahrnehmen, wenn man achromatische Linsen anwendet. Dann treten unter geeigneten Umständen solche Erscheinungen von Achromasie der Interferenzstreifen auf, wie sie Mascart beim Regenbogen behandelt hat (Beibl. 17, p. 451). Der Verf. entwickelt die Gleichung, welche die Bedingung dieser Achromasie ausspricht. W. K.

---

140. ***Mascart.*** *Ueber den weissen Regenbogen* (C. R. 115, p. 453—455. 1892). — Für Tropfen von 30 μ Durchmesser erscheint der Regenbogen besonders weiss; es ist ein hoher Grad von Achromatismus erreicht. Da die Grössen der Tropfen in Wolken und Nebel zwischen 6 μ und 100 μ liegen, so ist oft Gelegenheit für den weissen Regenbogen gegeben. E. W.

---

141. ***R. Burg.*** *Verallgemeinerte Theorie der Polariskope und Polarimeter* (Inaug.-Diss. Berlin 1892. 46 pp.). — In der vorliegenden Arbeit werden die Apparate theoretisch auseinandergesetzt, mit welchen man irgend eine zur Untersuchung gestellte Lichterscheinung auf ihren Polarisationszustand hin untersuchen kann. Der erste Theil behandelt: Die Parameter des polarisirten Lichtes, Durchgang des Lichtes durch eine planparallele einaxige Krystallplatte, constantes Licht, allgemeine Parameter des Lichtes, natürliches Licht, partiell polarisirtes Licht und die sieben Klassen des Lichtes. Der zweite Theil gibt die Beschreibung und Theorie der einzelnen Apparate, der einfachen und zusammengesetzten Polariskope, sowie der beiden von Wild construirten Polarimeter. J. M.

---

142. ***A. Hurion.*** *Ueber die atmosphärische Polarisation* (C. R. 116, p. 795—797. 1893) — Nach der Theorie von L. Soret sollte die Quantität des polarisirten Lichtes in einem Medium, das von einem Lichtbündel erleuchtet wird, durch die Formel

$$p = \frac{a \cos^2 \omega}{2 - a \cos^2 \omega}$$

ausgedrückt werden, wo $90^0 - \omega$ den Winkel zwischen der Visirlinie und der Axe des Lichtbündels und a eine Constante

bezeichnet. Dieser Ausdruck stellt die Resultate, die bei dem Durchgang eines Bündels electrischen Lichtes durch ein trübes Medium erhalten wurden, gut dar (vgl. Beibl. **16**, p. 745). Im Falle der atmosphärischen Polarisation genügt diese Formel selbst dann nicht mehr, wenn man in der durch die Sonne gehenden verticalen Ebene beobachtet; es ist nothwendig, ein Correctionsglied einzuführen und den Ausdruck

$$p = \frac{a \cos^2 \omega - b \sin^2 \omega}{2 - (a \cos^2 \omega - b \sin^2 \omega)}$$

zu benutzen, der die Beobachtungen bis auf $^1/_{30}$ darstellt.

Lor.

---

143. ***H. Ambronn.*** *Ueber eine neue Methode zur Bestimmung der Brechungsexponenten anisotroper mikroskopischer Objecte* (Ber. d. math.-phys. Kl. d. Kgl. Sächs. Ges. d. Wiss., p. 316—318. 1893). — Der anisotrope Körper wird in eine Flüssigkeit gebracht, deren Brechungsindex zwischen den beiden gesuchten des anisotropen Objectes liegt. In einer solchen Flüssigkeit verschwindet nicht das anisotrope Object bei successiver Parallelstellung der Polarisationseben mit den Elasticitätsaxen, wenn man durch ein Nicol'sches Prisma beobachtet. Das eine Mal erscheint das Object dichter, das andere Mal weniger dicht als das umgebende Medium. Unter gewissen Verhältnissen ist es aber möglich, dass zwischen beiden Lagen ein Azimuth existirt, für welches vollständiges Verschwinden eintritt. Ohne grosse Schwierigkeiten lassen sich für andere Flüssigkeiten Azimuthe angeben, bei denen ein Verschwinden der Umrisse des Objectes eintritt. Aus der Messung zweier Azimuthe ergibt sich durch Rechnung der gesuchte Brechungsexponent. Allein die vom Verf. angegebene Rechnung gibt richtige Resultate nur für sehr dünne Objecte, wie sie bei Untersuchungen mit dem Mikroskope gewöhnlich vorliegen. Die an dünnen Krystallen von Natronsalpeter ausgeführten Messungen haben Resultate ergeben, welche wegen der noch mangelhaften Genauigkeit der Winkelmessung schon in der zweiten Decimale nicht unwesentlich voneinander abweichen.

J. M.

---

144. ***Percy F. Frankland und John MacGregor.*** *Ester der inactiven und activen Glycerinsäure* (Chem. Soc. **63**, p. 511. 1893). — Verf. stellen eine Anzahl Glycerinsäureester

dar und bestimmen die specifischen Drehungen derselben. Die hierbei erhaltenen Resultate sind ähnlich denen von **63**, p. 296, im Märzheft 1893. W. Th.

---

145. ***W. Ramsay.*** *Ueber die isomorphe Schichtung und die Stärke der Doppelbrechung im Epidot* (N. Jahrb. f. Min. etc. **1893** (I), p. 111—122). — Ausführlichere Mittheilung der Untersuchung, über welche schon nach einem Auszuge in den Nachr. Ges. d. Wiss. Göttingen 1893, p. 167 referirt ist (vgl. Beibl. **17**, p. 757). Der Abhandlung ist eine Tafel beigegeben, auf welcher das Aussehen von sechs Schnitten nach (010) und einem solchen nach (100) im Natriumlicht zwischen gekreuzten Nicols nach photographischen Aufnahmen dargestellt ist.

F. P.

---

146. ***W. Holtz.*** *Ueber den unmittelbaren Grösseneindruck bei künstlich erzeugten Augentäuschungen* (Gött. Nachr. **1893**, p. 496—504. Auszug des Hrn. Verf.). — Der Verf. sucht seine früheren Beobachtungen über die Beziehung zwischen Grösseneindruck und Entfernung dahin zu vervollständigen, dass er untersucht, wie eine grössere Entfernung wirkt, wenn sie nicht wirklich besteht, sondern dem Auge nur vorgespiegelt wird. Es wird gezeigt, dass die scheinbare Vergrösserung im letzteren Falle kleiner ist und in dem Maasse mehr als die Vorspiegelung unvollkommener ist. Es wird auch die Frage erörtert, wie bei solchen Täuschungen die seitliche Lage der Körper wirkt und welchen Einfluss ihre Beleuchtung hat. Endlich werden Augentäuschungen besprochen, bei denen sich die Wirkung der Entfernung mit der Wirkung des Contrastes vermischt.

---

147. ***A. Righi.*** *Auszüge aus neueren Veröffentlichungen* (Nuovo Cimento **30**, p. 193—207. 1891). — Auszüge aus sieben schon anderwärts veröffentlichten Arbeiten des Verf., von welchen No. 1 Beibl. **13**, p. 245. 1889; No. 2 Ibid., p. 246; Nr. 4 Ibid. **14**, p. 69. 1890; No. 5 Ibid., p. 1167; No. 6 Ibid., p. 301 und No. 7 Ibid. **15**, p. 120. 1891 bereits besprochen sind.

No. 3: *Ueber einen stereoskopischen Apparat* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (4) 5, 1. Sem., p. 862. 1889). Der Apparat ist das um eine horizontale Axe drehbar gemachte Polystereoskop desselben Verf. (vgl. Nuovo Cimento **14**, p. 55. 1875). Das eine

Auge O_1 des Beobachters sieht die Gegenstände durch Reflexion an zwei nahezu parallelen, verticalen Spiegeln, deren einer, s, nahe beim Auge und ca. 45° gegen die Sehlinie geneigt ist, während der andere Spiegel s' sich seitwärts befindet; das zweite Auge O_2 sieht die Gegenstände direct. Construirt man das Bild O'_1 von O_1 in s und hierauf das Bild O''_1 von O'_1 in s', so ist das im Auge O_1 entstehende Netzhautbild dasselbe, wie wenn das Auge O_1 sich in O''_1 befände. Ist z. B. O_1 das rechte Auge und befindet sich s' rechts von s, so liegt O''_1 rechts von O_2 und in grösserer Entfernung davon als die Distanz $O_1 O_2$ beträgt; die Wirkung des Instruments ist dann diejenige des Helmholtz'schen Telestereoskops. Ist dagegen s' links von s, so liegt O''_1 links von O_2 und der Effect ist ein Pseudoskopeffect. In diesem Falle wird das Relief eines aus Fäden gebildeten Objectes (z. B. eines krystallographischen Modells, umgekehrt gesehen. Lässt man das System der beiden Spiegel um die Sehaxe des Auges O_1 rotiren, so wechseln die Effecte des übertriebenen und des umgekehrten Reliefs miteinander ab.

Bleibt der Apparat unbeweglich in der Pseudoskopstellung, und betrachtet man durch denselben ein geeignetes Object (z. B. ein aus Metalldrähten hergestelltes stereometrisches Modell), welches um eine verticale Axe rotirt, so erscheint nicht nur das Relief umgekehrt, sondern der Gegenstand scheint in entgegengesetztem Sinne als dem wirklich vorhandenen zu rotiren. Ist dagegen das Object in Ruhe und der Beobachter bewegt sich in constanter Entfernung rings um dasselbe, so scheint letzteres in gleichem Sinne wie der Beobachter, aber mit doppelter Winkelgeschwindigkeit zu rotiren.

Besonders bemerkenswerth ist der Versuch mit einer conischen Schraube aus schwarzem Metalldraht, welche mit horizontaler Axe vor einem hellen Hintergrund an einem Faden hängt. Ist die Schraube in ihrer Scheitelhälfte mit einer zusammenhängenden Kegelfläche ausgekleidet, so erfährt diese letztere und der sie umgebende Theil des Schraubendrahtes im allgemeinen keine Umkehrung des Reliefs und die Schraube erscheint daher, falls sie um den Aufhängefaden rotirt, in zwei Hälften zerschnitten, von welchen die eine im wirklichen, die andere im entgegengesetzten Sinne rotirt. Lässt man unter-

dessen den Apparat um die Sehaxe des beobachtenden Auges rotiren, so erscheint der scheinbare Drehungssinn der nicht ausgekleideten Schraubenhälfte bei jeder Umdrehung des Apparats zweimal umgekehrt. B. D.

---

148. ***A. Righi.*** *Ueber die Theorie des Stereoskops* (Nuovo Cimento **31**, p. 255—264. 1892). — Auszug aus Mem. della R. Acc. di Bologna (5) **2**, p. 251. 1892; Beibl. **16**, p. 437. 1892. B. D.

---

149. ***Ch. Henry.*** *Ueber das Minimum des wahrnehmbaren Lichtes* (C. R. **116**, p. 96—98. 1893). — Aubert hatte für das Minimum des wahrnehmbaren Lichtes 0,0000267 (ca. 3.10^{-5}) Kerzen gefunden. Der Verf. findet aus Versuchen über das eben noch wahrnehmbare Licht des abklingenden phosphorescirenden Schwefelzinks unter Benutzung einer Formel von H. Becquerel 29.10^{-9} Kerzen, Ed. Becquerel hatte 6.10^{-9} Kerzen gefunden. E. W.

---

150. ***W. Baily.*** *Ueber die Construction einer Farbentafel* (Chem. News **65**, p. 202. 1892). — Die Notiz ist von wesentlich physiologischem Interesse. E. W.

Electricitätslehre.

151. ***R. Arnò.*** *Ueber den Energieverlust im rotirenden electrischen Felde und über die electrostatische Hysteresis* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) **2**, 1. Sem., p. 341—346. 1893). Entgegen der von Hess vertretenen Auffassung, wonach die Erwärmung eines Dielectricums im alternirenden Felde nicht sowohl einer electrostatischen Hysteresis als dem Vorhandensein leitender Partikeln inmitten des Dielectricums zuzuschreiben sei, vertritt der Verf. die Existenz dieser Hysteresis. Zur Prüfung derselben dient ihm die früher von ihm beschriebene Rotation eines isolirenden Cylinders im electrostatischen Drehfelde. Zwischen vier einander paarweise gegenüberstehenden verticalen Kupferstreifen wird in der früher beschriebenen Weise ein rotirendes electrostatisches Feld von constanter Stärke erzeugt. Ein inmitten dieses Feldes bifilar aufgehängter

und mit magnetischer Dämpfung versehener hohler Ebonitcylinder erfährt dadurch eine Ablenkung *d*, welche ein Maass abgibt für die von den electrostatischen Kräften geleistete Arbeit. Andererseits ist die Feldstärke *F* proportional der Potentialdifferenz an den Polklemmen der secundären Spirale des zu dem Versuche verwendeten Ruhmkorff'schen Inductors, und mithin auch der in der primären Spirale wirksamen Potentialdifferenz *v*, welche gemessen wurde. Die Beobachtungen, bei welchen *v* zwischen 5 und 18 Volt und die Feldstärke *F* zwischen 0,95 und 3,33 electrostatischen Einheiten variirte, lassen sich, wie der Verf. nachweist, mit erheblicher Annäherung durch die Formel

$$d = 1{,}416\, v^{1{,}607}$$

darstellen. Zwischen der Feldstärke *F* und der Arbeit *W* der electrostatischen Kräfte besteht demnach die Beziehung

$$W = H F^{1{,}6},$$

(wo *H* einen constanten Factor bedeutet), welche ganz analog ist der Formel, durch welche Steinmetz den Energieverlust durch magnetische Hysteresis mit gleicher Annäherung darstellt. Wenn das auf den Ebonitcylinder wirkende Kräftepaar von der Gegenwart leitender Theilchen herrührte, so müsste der Exponent von *F* eine andere Grösse haben und der Verf. findet deshalb durch seine Beobachtungen die Existenz der electrostatischen Hysteresis bestätigt. B. D.

---

152. ***R. Arnò.*** *Ueber das rotirende electrische Feld* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) 2, 1. Sem., p. 179—180. 1893). — Erwiderung auf eine Prioritätsreclamation von D. Korda (Ibid., 18. Dec. 1892). B. D.

---

153. ***Georg Staats.*** *Ueber den Einfluss der Reibungselectricität auf den Amalgamationsprocess* (Chem. Ber. 26, p. 1796—1797. 1893. Auszug des Hrn. Verf.). — Um den Einfluss der Electricität von hoher Spannung auf den Amalgamationsprocess zu bestimmen, wurde eine kleine Leydener Flasche von folgender Construction verwendet. Ein Medicinglas mit breiter Oeffnung, dessen äussere Fläche zu ca. ein Viertel der Höhe mit Staniol belegt war, wurde bis zur Höhe der äusseren Belegung mit Hg gefüllt und mit einem Kork geschlossen, durch welchen

eine Stahlnadel mit daran befindlichem Messingknopf gesteckt war. Auf die dem Quecksilberspiegel zugewendete Spitze der Nadel wurden bei jedem Versuch kleine Silberscheiben gespiesst, deren Gewicht vor und nach dem Eintauchen ins Hg bestimmt wurde.

Bei einer zweiten Versuchsreihe wurde durch die Messingkugel der Nadel das Silberscheibchen an der Spitze der Nadel 60 Secunden lang dem Funkenstrom am Conductor einer Influenzmaschine ausgesetzt und dann, durch Niederdrücken der Messingkugel mit einer Kautschukplatte, wenige Secunden in das Quecksilber getaucht und emporgezogen. Hierbei wurde eine erheblich grössere Menge Amalgam erhalten.

Je vier Versuche ergaben folgende Mittelzahlen:

Ohne	Electricität	23,07	Proc	Amalgam
Mit	„	72,09	„	„

Es sei noch erwähnt, dass vor der Wägung die amalgamirten Scheibchen, um mechanisch anhaftendes Hg zu entfernen, bei beiden Versuchsreihen in einer Pappschachtel so lange geschüttelt wurden, als noch Quecksilberkugeln abfielen.

---

154. ***Gouré de Villemontée.*** *Ueber die Anwendung des Quecksilbers in den Potentialausgleichern durch Ausfluss* (C. R. **116**, p. 1506—1508. 1893). — Ein sehr dünner Quecksilberstrahl fliesst aus einem Eisentrichter aus, theilt sich in Tropfen im Innern eines auf dem Potential Null erhaltenen Pyramidenstumpfes, der aus platinirten Kupferplatten gebildet ist, welche durch Electrolyse mit sehr dünnen Quecksilberschichten bedeckt sind. Die Potentiale derselben sind nach Versuchen denen an Quecksilberoberflächen gleich. Der Trichter war mit einer Platte eines Condensators verbunden, welcher aus einem Quecksilberbad und einer electrolytisch mit Hg überzogenen platinirten Kupferplatte besteht. Er darf ohne Ausfluss des Hg keine Ladung geben.

Man verbindet den Trichter mit dem Condensator und der Erde und lässt das Hg ausfliessen (etwa 3,7 gr pro Minute), während die Pyramide auf dem Potential Null erhalten ist, und isolirt dann. Bei neuem Hg wächst die Ladung schnell; das Potential des Behälters steigt von 0 bis zu 0,008 Volts in

5 Sec. und bis 0,4 Volts nach 1 Min. Die Potentiale lassen sich zwischen dem Quecksilberfaden und der Pyramide nicht auf Null bringen. Dasselbe geschieht, wenn Bleigranalien verwendet werden, welche mit einem pastosen Amalgam umgeben sind. Die Wirkung ist eine electrocapillare durch Aenderung der Oberflächen beim Ausfliessen, nach den früheren Versuchen des Verf. (Beibl. 17, p. 472). Bei festen ausfliessenden Körpern ist also die Ausgleichung der Potentiale möglich, bei einfachen Flüssigkeiten nicht. G. W.

---

155. ***Gouré de Villemontée.*** *Gleichheit des Potentials der electrischen Schichten, welche zwei electrolytische Niederschläge desselben Metalls beim Contact bedecken* (Journ. de Phys. (3) 2, p. 213—221. 1893). — Diese Gleichheit ist für Kupfer schon Beibl. 17, p. 472 vom Verf. bewiesen. Auch für Zink, Nickel, Eisen ist sie vorhanden und unabhängig von der Stromdichtigkeit, der Temperatur und Zusammensetzung des zur Herstellung des Niederschlages erforderlichen Bades. G. W.

---

156. ***W. Ostwald.*** *Ueber die Leitung der Electricität durch Metalle* (Ztschr. für physik. Chemie 11, p. 515—520. 1893). — Es sei ein Körper zusammengesetzt aus gleichdicken Platten, die abwechselnd aus 2 verschiedenen an sich electrisch widerstandslosen Stoffen bestehen; an den Grenzflächen herrschen Potentialdifferenzen $+\pi$ und $-\pi$, die nach dem 2. Hauptsatz der absoluten Temperatur proportional sind: $\pi = k\,T$, ebenso wie die Peltierwärme, die hier erzeugt wird. Geht nun bei der Temperatur T der Strom i durch das System, so treten an den Grenzflächen Erwärmungen und Abkühlungen ein, es bilden sich die Temperaturen $T + \varDelta$ und $T - \varDelta$ aus; die entwickelten Wärmungen sind $w_1 = ik(T + \varDelta)$ und $w_2 = -ik(T - \varDelta)$ insgesammt also $w = 2\,i\,k\,\varDelta$. Dieser Energieverlust befolgt dieselben Gesetze, wie der durch den Widerstand der Metalle erzeugte: er ist bei gegebener Stromstärke der Länge des Leiters direct, dem Querschnitt umgekehrt proportional, ferner, da $\varDelta$ proportional i, selbst proportional dem Quadrat der Stromstärke. Endlich ergibt sich auch der Widerstand proportional der absoluten Temperatur und umgekehrt proportional der Wärmeleitfähigkeit, wie das die Gesetze von

Clausius und von G. Wiedemann und Franz für reine Metalle aussagen. Um also die Gesetze des Widerstandes für Metalle abzuleiten, braucht man nur zwischen den Molecülen derselben und dem diese umgebenden Raum Potentialdifferenzen anzunehmen. Beimengungen von Fremdkörpern müssen den Widerstand erhöhen. (Dergleichen Ableitungen sind auch schon, wie der Verf. in einem Nachtrag bemerkt, von L. Lorenz gegeben: Wied. Ann. **13**, p. 600. 1881.) Wg.

---

157. ***Col. J. Waterhouse.*** ***Einige Beobachtungen über die electrische Wirkung von Licht auf Silber und seine Verbindungen*** (Journ. Asiat. Soc. Bengal **62** (2), 21 pp. 1893). — Silberplatten, meist 4 Zoll lang, $1^1/_4$ Zoll breit, wurden mit feinem Schmirgel geputzt und in Lösungen $2—2^1/_2$ Zoll tief im Abstande von $^1/_2$ Zoll eingesenkt. Dieselben befanden sich in verticalen Glaszellen, in denen die Platten einander gegenüber oder Rücken gegen Rücken angebracht waren. Dieselben waren in Holzkästen mit einer durch eine Schlittenvorrichtung zu schliessenden Oeffnung eingesetzt. Die eine Platte wurde durch Rubin- oder gelbes Glas oder durch die andere vor der Belichtung geschützt. Die letztere Platte konnte durch farbige Gläser bestrahlt werden.

Silberplatten in destillirtem Wasser ergaben bei Bestrahlung der einen sehr schwache Ströme. Die bestrahlte Platte war der anderen gegenüber electropositiv; sie bildete die Anode der Zelle. In Flusswasser ist die Wirkung etwas stärker, in Sonnenlicht ist der Ausschlag 4,5, unter Rubinglas + 0,5, gelbem Glase 0,7, grünem Glase + 1, blauem + 0,5. In verdünnter Schwefelsäure ist die der Sonne exponirte Platte erst negativ (— 3), und wird dann stärker negativ (— 6). Unter den Gläsern sind die Wirkungen schwächer, die Wirkung ist unregelmässig. In verdünnter Salpetersäure ist die exponirte Platte meist positiv, ebenso in Phosphorsäure und Chlorwasserstoffsäure. Dagegen ist sie in Bromwasserstoff stark negativ; z. B. in dem Sonnenlicht waren die Ausschläge bez. — 187 und sinkend bis — 140, in Jodwasserstoffsäure — 110, steigend bis — 130. In verdünntem Eisessig ist der Ausschlag durch Sonnenlicht + 6,5, in verdünnter Ameisensäure nach 24 Stunden langem Stehen, wo der erste Ausschlag verschwunden war, beleuchtet, gab sie

etwa einen Ausschlag von + 8. In Alkalien ist er beim Beleuchten nach 22 stündigem Verweilen im Sonnenlicht + 9,5, in Lösung von Kaliumcarbonat (1 Proc.) + 63,5, Natriumcarbonat + 5, Lithiumcarbonat + 6, in Ammoniak nach 14—15 Stunden waren die Platten gegen Licht sehr unempfindlich. In Cyankaliumlösung (1 Proc.) ergab sich nach längerem Verweilen, wobei der Ausschlag nur sehr langsam regelmässig wurde, bei der Bestrahlung ein negativer nicht sehr grosser Ausschlag.

Eine relativ trockene Silberplatte, deren Enden mit dem Galvanometer verbunden waren, und auf der oberen Hälfte bestrahlt wurde, gab einen sehr schwachen Strom von der bestrahlten zur unbestrahlten Stelle. Letztere war negativ. Lag die Platte längere Zeit, so war der Ausschlag stärker; einmal auch nach frischem Reinigen negativ. G. W.

---

158. ***D. Konowaloff.*** *Ueber die Leitfähigkeit von Lösungen* (J. d. russ. Ges. 24 (1), p. 440—450. 1892). — Der Verf. weist darauf hin, dass es in allen Fällen, wo bei der Bildung einer Lösung eine chemische Reactionsverbindung mit dem Lösungsmittel vor sich geht und nicht unbedeutende Wärmemengen entwickelt werden, die gebildeten Lösungen zu den besten Leitern der Electricität gehören; die gebildeten Lösungen sind dagegen sehr schlechte Leiter, wenn sich dieselben ohne merkliche Wärmetönung bilden, z. B. starke und schwache Säuren. Bestimmungen der Leitfähigkeiten von Lösungen wasserfreier Amine in wasserfreien Säuren bestätigten die Ansicht des Verf., dass die Fähigkeit der Electricitätsleitung an die chemische Wechselwirkung zwischem dem gelösten Stoffe und dem Lösungsmittel gebunden ist.

Anilin bildet mit starken Säuren und Ameisensäure eine krystallisirte Verbindung, mit schwächeren Säuren, wie mit Essigsäure und den höheren Glieder dieser Reihe erhält man nur Lösungen, die sich ohne erhebliche Wärmetönung bilden, und aus denen sich keine Krystalle von Anilinacetat abscheiden. Trotzdem weder die Amine noch die reinen Fettsäuren ein merkliches Leitvermögen besitzen, so leiten die Mischungen dieser Säuren mit Aminen nicht schlechter, als die wässerigen

Lösungen der entsprechenden fetten Säuren. Die Messungen der Leitfähigkeiten wurden nach der Methode von Kohlrausch in Widerstandsgefässen von Arrhenius ausgeführt.

Besondere Aufmerksamkeit wurde auf Gegenwart geringer Wassermengen, sowie auf die Bildung von Aniliden in den Lösungen verwandt. Solange der Gehalt der Lösungen an Säuren nicht unter 15 Proc. sinkt, übt der Zusatz eines Tropfen Wassers zu 40 cbcm Lösung keinen merklichen Einfluss auf die Leitfähigkeit derselben, bei geringerem Säuregehalt wird durch Wasserzusatz die Leitfähigkeit erhöht. Im Verlauf von 24 Stunden verändert sich die Leitfähigkeit der Lösungen von Essigsäure in Anilin nicht merklich, wohl aber wurde im Laufe von 6 Monaten bei Zimmertemperatur eine Abnahme von 30 Proc. der Leitfähigkeit, infolge der Bildung von Acetanilid, beobachtet.

Es folgt ein Auszug aus den Tabellen der Leitfähigkeit: P bedeutet den Procentgehalt der Lösung an Amin, $k \times 10^8$ die Leitfähigkeit in Simens-Einheiten bei 21° C.

Methylanilin u. Essigsäure

P	$k \times 10^8$
9,42	14,03
16,41	25,37
20,03	28,16
25,17	28,77
31,77	27,22
43,84	21,30
54,14	14,84
62,91	8,03
78,18	0,94
91,70	0,01

Toluidin u. Essigsäure

P	$k \times 10^8$
14,89	16,09
22,57	18,44
30,66	16,62
44,45	12,77
54,30	9,61
72,82	1,74
80,63	0,25

Dimethylanilin u. Essigsäure

P	$k \times 10^8$
12,46	17,27
21,61	22,08
27,00	20,10
39,04	12,90
55,06	4,00
66,76	0,74
79,80	0,03

Anilin u. Essigsäure

P	$k \times 10^8$
4,00	2,67
11,36	19,11
15,82	24,80
20,60	27,05
27,12	26,60
35,01	24,72
45,64	23,15
57,15	20,25
68,14	13,15
72,75	8,54
82,65	1,47
90,00	0,13
95,23	0,02

Anilin u. Propionsäure

P	$k \times 10^8$
14,32	0,66
36,46	6,73
49,40	4,99
60,76	2,05
70,49	0,53

Anilin u. Buttersäure

P	$k \times 10^8$
15,65	0,06
36,80	1,03
58,30	0,33
67,44	0,12
76,50	0,04

Die maximalen Leitfähigkeiten sind unterstrichen; für die Lösungen der Essigsäure liegt das Maximum innerhalb der Concentrationsgrenzen von 18—29 Proc. Lösungsmittel auf 82—71 Proc. Essigsäure. Die graphische Darstellung der Leitfähigkeit nach dem Procentgehalt gibt für die Lösungen von Essigsäure in Anilin eine Curve mit 3 deutlich ausgeprägten Knicken, deren Abscissen folgenden Zusammensetzungen der Lösungen entsprechen. 1. $6C_2H_4O_2 + C_6H_5NH_2$. 2. $3C_2H_4O_2 + C_6H_5NH_2$ (maximum). 3. $3C_2H_4O_2 + 2C_6H_5NH_2$.

Besonderes Gewicht legt der Verf. auf folgenden Umstand: Nach der electrolytischen Dissociationstheorie muss bei geringen Concentrationen jeder der beiden die Lösung bildenden Stoffe die Curve der Leitfähigkeiten der Abscisse die concave Seite zukehren; die Curven der untersuchten Lösungen wenden aber bei abnehmendem Säuregehalt der Abscisse durchgehend die convexe Seite zu. Die Leitfähigkeit nimmt also schneller zu als die Concentration des in geringer Menge vorhandenen Stoffes, anstatt wie bei Lösungen in Wasser langsamer zuzunehmen. Nimmt man mit dem Verf. an, dass an der Leitfähigkeit in jenen Lösungen hauptsächlich die sauren Salze der Amine theilnehmen, so würde bei Verdünnung der Lösung mit Amin ein viel schnelleres Verschwinden des sauren Salzes in der Lösung als der Verdünnung entspräche, zu erwarten sein und demgemäss mag wohl die Leitfähigkeit schneller abnehmen als die Menge der in der Lösung vorhandenen Säure.

G. T.

---

159. ***D. Konowaloff.*** *Ueber die Leitfähigkeit von Lösungen* [zweite Abhandlung] (Journ. russ. phys. chem. Ges. **25**, II, p. 192—201. 1893). — Es sind die Messungen der Leitfähigkeiten von Gemischen von Anilin und Essigsäure sowie Dimethylanilin und Essigsäure vervollständigt worden. Auch bei Lösungen geringer Concentration des Anilin und Dimethylanilins nehmen ebenso wie bei den Lösungen von Essigsäure in Anilin und Dimethylanilin die specifischen Leitvermögen schneller ab als die Concentration des in geringer Menge vorhandenen Stoffes. Dasselbe findet statt bei Lösungen von Wasser in Dichloressigsäure.

Je grösser der Unterschied in den Moleculargewichten und Volumen zweier eine Lösung bildenden Flüssigkeiten ist, um

so unsymmetrischer ist die Leitfähigkeitscurve und um so mehr ist das Maximum derselben zu den Lösungen hin verschoben, in denen die Flüssigkeit mit kleinem Moleculargewicht überwiegt.

Bei der Concentration 1 gr-Mol. Anilin auf 12 gr-Mol. Essigsäure hat die Curve der specifischen Leitvermögen ein Maximum, bei der Concentration 1 gr-Mol. Anilin auf 24 gr-Mol. Essigsäure einen Knick. G. T.

---

160. ***H. Brandenburg.*** *Abnorme electromotorische Kräfte des Quecksilbers* (Ztschr. f. phys. Chem. **11**, p. 552—576. 1893). — Die E.M.K. eines Elements vom Typus $Zn \mid H_2SO_4 \mid Hg$ wird durch Zusatz von Jodkalium oder gewissen anderen Stoffen verringert. Verf. hat die Erscheinungen untersucht, indem er die E.M.K. der verschieden behandelten Elemente nach der Compensationsmethode mass. Er beschreibt eingehend das dabei eingeschlagene Verfahren und die verwendeten Apparate (Capillarelectrometer nach Ostwald u. s. w.). Die E.M.K. des Elements $Zn \mid {}^1/_{10} H_2SO_4 \mid Hg$ beträgt 1,43 Volt; sie wird durch Zusatz einer KJ-Lösung um so mehr verringert, je concentrirter diese ist; wird z. B. die Hälfte des Schwefelsäurevolumens durch ${}^1/_{10}$ n — KJ-Lösung ersetzt, so beträgt die E.M.K. nur 0,841 Volt. Selbst bei der grössten Verdünnung der KJ-Lösung steigt sie nur wieder bis auf 1,31 Volt. Weniger stark als KJ wirken KBr, KCl, KFl, stärker $Na_2S_2O_3$ (hier war H_2SO_4 durch Na_2SO_4 zu ersetzen). Um secundäre Einflüsse am Zn zu vermeiden, wurde weiterhin die Combination $Hg \mid Na_2SO_4 \mid Hg$ untersucht, die durch Zusatz von KJ u. s. w. an der einen Seite eine von 0 verschiedene E.M.K. erlangt. Die beiden Electroden wurden hier in 2 getrennte Gefässe gebracht, diese durch Dochtfäden, die mit Na_2SO_4 getränkt waren, verbunden. Polarisationseinflüsse suchte man durch Erneuerung der Hg-Oberfläche und durch Bestäuben derselben mit Quecksilberoxyd zu beseitigen, es gelang schliesslich mit Hülfe von Mercurosulfat. Das Element $Hg \mid Na_2SO_4 \mid Na_2SO_4 + Hg_2SO_4 \mid Hg$ hat eine E.M.K. = 0,11 Volt., beobachtet wurde deren Steigerung durch Zusatz fremder Stoffe an der 1. Electrode. Es ergab sich bei Verdünnungen = ${}^1/_{20}$ normal für

Kaliumsulfid	1,142	Kaliumjodid	0,550
„ cyanid	0,869	Thiophenolnatrium	0,419
„ thioacetat	0,830	Succinimidnatrium	0,408
„ selenocyanat	0,810	Kaliumbromid	0,322
„ thiocyanat	0,805	„ ferrocyanid	0,264
Natriumselenothiosulfat	0,792	„ nitrit	0,263
„ thioglycolat	0,766	„ chlorid	0,210
„ thiosulfat	0,606		

Die Erscheinungen erklären sich folgendermaassen: Quecksilber geht spurenweise (unter dem Einfluss des gelösten Luftsauerstoffs nach Warburg) in Lösung; diese Ionen werden an der einen Electrode durch die fremden Zusätze fortgefangen, es bilden sich complexe Verbindungen, die äusserst wenig freie Hg-Ionen enthalten; infolge dessen muss an dieser Electrode nach der Nernst'schen Theorie die Potentialdifferenz steigen; je verdünnter die Zusätze, um so mehr sind die Complexe dissociirt, um so geringer die Wirkung. Beim Element $Zn \mid H_2SO_4 \mid Hg$ vermindert die Aenderung an der Hg Seite die gesammte E.M.K. Wg.

---

161. ***Robert Behrend.*** *Electrometrische Analyse* (Ztschr. f. phys. Chem. **11**, p. 466—491. 1893). — Aus der Potentialdifferenz zwischen zwei Electroden desselben Metalles, welche beide in miteinander communicirenden Lösungen stehen, kann das Verhältniss ermittelt werden, in dem die Concentrationen der Ionen des Metalles in den betreffenden Lösungen stehen. Für einwerthige Metalle gilt

$$\frac{\pi}{0,058} = \log \frac{p_2}{p_1} \text{ Volt},$$

wo π die Potentialdifferenz, p_1 und p_2 die osmotischen Drucke der Metallionen bedeuten. Ist die Concentration der Metallionen in der einen Lösung bekannt, so ist sie es demnach auch in der anderen. Auf diese Weise kann die Anwesenheit von Metallionen in Lösungen, in denen das Metall durch chemische Reactionen überhaupt nicht mehr zu erkennen ist, nachgewiesen und ihre Concentration bestimmt werden (Ostwald, Lehrbuch, 2. Aufl. II, p. 881). Um die an der Berührungsstelle der beiden Flüssigkeiten auftretenden Potentialdifferenzen vernachlässigen zu können, wurden immer $^1/_{10}$ normaler Lösungen verwandt. Meist wurden sehr schwer lösliche Quecksilberoxydulsalze untersucht; da hier die Herstellung $^1/_{10}$ normaler Lösungen un-

möglich war, wurde anstatt Wasser $^1/_{10}$ normale Alkalisalzlösung gebraucht, die dasselbe negative Ion besass wie das Quecksilbersalz. Das schwer lösliche Quecksilbersalz war stets im Ueberschuss vorhanden. Die gemessenen Potentialdifferenzen sind in diesen Fällen höher als die, welche die schwer löslichen Quecksilbersalze in reinem Wasser zeigen würden, da nach dem Massenwirkungsgesetz die Menge der Hg-Ionen vermindert ist. Es kann jedoch aus ihnen sehr angenähert der osmotische Druck der Hg-Ionen des in reinem Wasser gelösten Salzes berechnet werden: er ist gleich der Quadratwurzel aus dem Product des Druckes der Quecksilberionen in der Kalisalzlösung und des Druckes der Chlorionen. Den Druck der Quecksilberionen erfährt man aus der Potentialdifferenz, den der Chlorionen aus dem Gehalt der Lösung an Chlorkalium unter Berücksichtigung des Dissociationsgrades. Die Versuche wurden so ausgeführt, dass stets Quecksilber unter der zu untersuchenden Lösung mit Quecksilber unter Quecksilberchlorür in Chlorkaliumlösung zusammengestellt wurde. Bei dem am schwersten löslichen Salz des Quecksilbers, das demgemäss auch die höchste Potentialdifferenz aufweist, HgS in $^1/_{10}$ normalem Na_2S, führt die Rechnung zu dem Ergebniss, dass auf 80 l der Lösung nur ein Quecksilberion kommt.

Setzt man in einer Kette Quecksilber-$^1/_{10}$ normales Mercuronitrat-$^1/_{10}$ normales Mercuronitrat-Quecksilber zu einer der Lösungen Chlorkalium, so fällt Quecksilberchlorür aus, es verschwinden Hg-Ionen und es entsteht eine Potentialdifferenz in der Kette. Bei weiterem Zusatz wird die Potentialdifferenz grösser und zwar bei gleichen Zusätzen zuerst langsamer, dann schneller. Den stärksten Einfluss auf die Aenderung der Potentialdifferenz übt der Zusatz von Chlorkalium in dem Augenblick, in welchem der letzte Rest des Mercuronitrates gefällt wird. Weiterer Zusatz von Chlorkalium bewirkt alsdann ein verhältnissmässig langsames Steigen der Potentialdifferenz. Die Erscheinungen in umgekehrter Reihenfolge kann man beobachten, wenn man von einer Kette Quecksilber-Mercuronitrat-Chlorkalium-Quecksilber ausgehend zur Chlorkaliumlösung Mercuronitrat fügt. Die plötzliche Aenderung der Potentialdifferenz bei der völligen Ausscheidung des Chlors kann nun benutzt werden, um Chlor electrometrisch zu titriren: Man lässt aus

einer Bürette Quecksilbernitratlösung von bekanntem Gehalt zu der Chlorkaliumlösung tropfen, die beim Eintritt des Potentialsprunges verbrauchte Menge Quecksilberlösung ergibt die Menge des vorhandenen Chlors. Besser noch als Quecksilber eignet sich Silber und Silbernitratlösung. In ammoniakalischer Lösung lässt sich Jod neben Chlor und Brom titriren. Bestimmt man die Menge des Jods und des Gesammthalogens durch Titration und wägt dann das gesammte ausgeschiedene Halogensilber, so hat man die nöthigen Daten, um die Mengen von Jod, Brom und Chlor einzeln auszurechnen. Die Genauigkeit ist etwa $^1/_2$ Proc. Auch Cyan-, Rhodanverbindungen etc. werden sich so mit Silbernitrat titriren lassen. M. L. B.

---

162. ***H. F. Weber.*** *Ueber eine allgemeine Theorie des electrischen Glühlichtes. Vortrag* (Ber. d. Verh. d. internat. Electrotechniker-Congresses zu Frankfurt a. M. vom 7.—12. September 1891. Zweite Hälfte. p. 49—67. Frankfurt a. M. 1892). — Der Vortragende gibt zunächst einen kurzen Ueberblick über seine in dem Ber. d. königlichen preussischen Academie der Wissenschaften zu Berlin im Jahre 1888 (p. 933 —957) gegebenen Theorie der Strahlung (vgl. Beibl. **17**, p. 920. 1893) und benutzt zunächst den Ausdruck für die Gesammtstrahlung

$$\varDelta S_{T,T_0} = C.F.(T e^{aT} - T_0 e^{aT_0})$$

zur Ermittlung der Temperatur des Fadens einer Glühlampe. Nachdem die Temperatur des Fadens unter dem Einfluss der Wärmeentwicklung des Stromes, der Ausstrahlung des Fadens und der Zustrahlung von der Hülle constant geworden ist, ist in jedem Zeitraume die vom Strome im Faden entwickelte Energie vermehrt um die von der Hülle dem Faden zugestrahlte Energie gleich der vom Faden ausgestrahlten Energie, also ist, wenn i und $\varDelta P$ die constant gedachte Stromstärke und Potentialdifferenz zwischen den Fadenenden darstellen und $\varDelta S_{T,T_0}$ in Wärmemaass gemessen wird,

$$\varDelta S_{T,T_0} = C.F(T.e^{aT} - T_0 e^{aT_0}) = i \varDelta T / J,$$

wo J das mechanische Aequivalent der Calorie ist. Durch die Messung der Grössen i, $\varDelta P$, T_0 und F kann die Temperatur

des strahlenden Körpers bestimmt werden, wenn die Constante C der Gesammtstrahlung z. B. durch die Bestimmung der stationären Temperaturen bestimmt ist, welche eine Reihe gemessener Stromstärken und Potentialdifferenzen dem Kohlenfaden ertheilen. Die Werthe dieser Temperaturen bestimmen sich dabei aus den durch die Stromstärken und Potentialdifferenzen ableitbaren Widerständen des Fadens. Nach einer beigegebenen Tabelle gibt der Vortragende ein Beispiel der Berechnung der Constanten C der Gesammtstrahlung für den Kohlenfaden einer neueren Cruto-Lampe. Die Bestimmung der Constanten C ist an 33 verschiedenen Sorten von Kohlen vorgenommen. Bei den schwarzen Kohlen (Edison-Lampe, Cruton- und Woodhouse- und Rawson-Lampe) liegt die Strahlungsconstante zwischen 0,0000169 und 0,0000174 und bei 30 grauen Kohlen zwischen 0,0000127 und 0,0000132. Die mittleren Werthe von C dieser zwei Kohlensorten stehen demnach im Verhältniss 100:75,5, das ist im Verhältniss der nach den Beobachtungen von Leslie von Russ und Graphit bei gleicher Fläche und Temperatur ausgesandten Strahlung.

Die oben angegebene Gleichung gestattet die Temperatur des Kohlenfadens für jeden Glühzustand zu ermitteln bei Benutzung der Constanten C. Brennen die verschiedensten Fäden mit normaler Helligkeit, so sind die Temperaturen derselben nahezu gleich und liegen in dem Intervalle $T = 1565^0$ bis $T = 1580^0$. Wird die Lichtstärke einer 16kerzigen Lampe von 2 auf 30 Kerzen erhöht, so beträgt die Temperaturschwankung bei einer solchen Aenderung der Helligkeit etwa 180^0. Demnach ist für die Praxis der Glühlichtbeleuchtung nur das Temperaturintervall $T = 1400^0$ bis $T = 1600^0$ für kleine Lampen und $T = 1450^0$ bis $T = 1650^0$ für grosse Lampen von Bedeutung. Weil dieserhalb die Grösse $T_0 . e^{a T_0}$ sehr klein gegen $T . e^{a T}$ ist, so tritt an die Stelle der oben gegebenen Gleichung die einfachere

$$\varDelta S_{T, T_0} = C . F . T . e^{a T} = \frac{i \varDelta P}{J} .$$

Aus dieser Formel leitet der Vortragende das Gesetz her: Jede Erhöhung der Energie des Stromes um $^1/_2$ Proc. ihres Werthes erhöht die stationäre Glühtemperatur des Fadens um einen Grad. Die Aenderungen, welche die Temperatur des

Kohlenfadens durch Aenderungen der Stromstärke und der Potentialdifferenz erfährt, sowie die Aenderungen, welche der Widerstand des Fadens und die ausgestrahlte Lichtmenge durch die Aenderungen der Temperaturen erfahren, sind an 33 Typen verschiedener Glühlampen vom Vortragenden untersucht und in Tabellen zusammengestellt.

Der Vortragende wendet sich dann zu der fundamentalen Frage nach dem Zusammenhange zwischen der ausgestrahlten Lichtmenge und dem zur Erzeugung derselben erforderlichen Energieaufwand. Nach den Untersuchungen des Vortragenden ist für jede von 33 untersuchten Lampen die Voit'sche Regel, nach welcher die Lichtstärke H ziemlich genau dem Cubus der verbrauchten Energie E zunimmt, im grossen und ganzen bestätigt. Allein für jede Lampe ergab sich das Resultat, dass der Coefficient $q = H / E^3$ nicht ganz constant ist, sondern von kleinen Lichtstärken an erst langsam zunimmt, dann bei wachsender Lichtstärke ein Maximum erreicht und endlich für grössere Lichtstärken wieder allmählich abnimmt. Bei einer neueren Cruto-Lampe (100 Volt, 0,59 Amp., 16 N.-K.) war für $H = 2{,}21$ N.-K., $q = 74{,}2 \,.\, 10^{-6}$, im Maximum für $H = 7{,}58$ N.-K., $q = 77 \,.\, 10^{-6}$ und endlich wieder für $H = 33{,}06$ N.-K., $q = 74{,}2 \,.\, 10^{-6}$. Dagegen ist der Coefficient q für die verschiedenen Lampen ausserordentlich verschieden. Alle diese Resultate sind aber in der aufgestellten Strahlungsformel enthalten.

Die Intensität irgend einer sichtbaren homogenen Strahlung mit der Wellenlänge λ ist durch

$$s = J \,.\, c / \lambda^2 \,.\, \pi \,.\, F \,.\, e^{a T - 1 / b^2 \lambda^2 T^2}$$

gegeben (vgl. Beibl. **17**, p. 921. 1893). Dieser Grösse ist die Helligkeit der Strahlung proportional. Die Gesammthelligkeit eines leuchtenden festen Körpers ist proportional der Helligkeit jener homogenen Strahlung, welche die Wellenlänge von ungefähr 0,51 μ hat. Setzen wir in dem letzten Ausdrucke an die Stelle von λ diesen Werth, so ergibt sich die Abhängigkeit der Gesammthelligkeit H von der Temperatur. Wird ferner ein Kohlenfaden bis zur stationären Temperatur T erwärmt, so ist die im glühenden Faden verbrauchte Energie

$$E = J \,.\, C \,.\, F \,.\, T \,.\, e^{a T}.$$

Weil aber die Constante der totalen Strahlung $1/_2 . \pi . b . c$ ist, so ergibt sich

$$E / H^3 = m / C^2 F^2 . \frac{1}{T^3 . e^{2 a T + 1 / b^2 \lambda^2 T^2}} = m / C^2 F^2 . \Phi(T),$$

wo m eine Constante ist. Zur Berechnung der Function $\Phi(T)$ werden die Grössen $a = 0{,}0043$, $\lambda = 0.54\ \mu$ benutzt, ausserdem die vom Vortragenden im Temperaturintervall $T = 1450$ bis $T = 1650$ ermittelte Grösse $b^2 = 0{,}190 . 10^{-6}$. Durch eine Tabelle ist sodann der Verlauf der Function $\Phi(T)$ im Intervalle $T = 1400^0$ bis $T = 1600^0$ dargestellt und es zeigt sich, dass $\Phi(T)$ zwischen $T = 1440^0$ und $T = 1580^0$ genau diejenigen Aenderungen erfährt, welche der vorhin erwähnte Factor q erleidet. Ist ferner A der Werth der Function $\Phi(T)$ für $T = 1510$, so ist $q = H / E^3$ innerhalb des Intervalles $T = 1454^0$ bis $T = 1565^0$ höchstens um 3 Proc. von der constanten Grösse $m A / C^2 F^2$ verschieden. Wird $q_{max.}$ auf die mittlere räumliche Helligkeit bezogen, so ist $q_{max.} . C^2 . F^2 =$ const., weil $q_{max.} = m A / C^2 F^2$.

Ist ferner H die mittlere räumliche Helligkeit in Londoner Normalkerzen, so ist mit grosser Annäherung für alle Lampen im Intervalle $T = 1460$ bis $T = 1560$

$$H = E^3 . 6 . 8 . 10^{-15} / C^2 F^2.$$

Die Strahlungsformel gestattet ferner die Abhängigkeit des Verhältnisses zwischen der im Kohlenfaden in der Zeiteinheit verbrauchten Energie und der gelieferten Gesammthelligkeit von der Temperatur und etwaigen anderen maassgebenden Factoren zu ermitteln. Dabei ergibt sich, dass der zur Erzeugung der Einheit der Lichtstärke in der Zeiteinheit nöthige Energieverbrauch der Grösse $b \lambda T . e^{1 / b^2 \lambda^2 T^2} = \psi(b \lambda T)$ proportional ist, also nur vom Producte $b \lambda T$ abhängt. Der Verlauf dieser Temperaturfunction $\psi(b \lambda T)$ ist vom Vortragenden ebenfalls in einer Tabelle dargestellt. Auch hat sich aus den Beobachtungen ergeben, dass der Quotient $\psi(b \lambda T) / E_1$, wo $E_1 = E / H$ ist, für jede Lampe einen fast unveränderlichen Werth hat.

Die Gleichung $H = E^3 . 6 . 8 . 10^{-15} / C^2 F^2$ liefert auch das Mittel, die Dimensionen eines Kohlenfaden zu berechnen, der unter vorgeschriebenen Umständen mit einer bestimmten Helligkeit brennen soll. Ferner liefert die allgemeine Strahlungs-

formel einen einfachen Ausdruck für den optischen Wirkungsgrad der Glühlampe, d. h. für das Verhältniss der totalen Energie der sichtbaren Strahlung zu der Energie der Gesammtstrahlung für jede Temperatur des Kohlenfaden. Für die normalen Temperaturen der Glühlampen liegt der optische Wirkungsgrad in der Nähe von einem Procent.

Durch die Beobachtungen des Widerstandes der Kohlenfäden und durch die Bestimmung der Temperatur der Kohlenfäden für jeden Glühzustand, sucht der Vortragende die Temperatur festzustellen, bei welcher die Kohle eben anfängt, in merkbarer Weise zu verdampfen. Diese Untersuchung ist von besonderer Bedeutung für die Lebensdauer der Glühlampen, die rasch mit jeder erheblichen Steigerung der Oeconomie abnimmt. J. M.

---

163. ***Sv. Arrhenius.*** *Die Electrolyse von Alkalisalzen* (Ztschr. f. phys. Chem. **11**, p. 805—828. 1893). — Verf. wendet sich gegen die Ansicht von Le Blanc (Beibl. **16**, p. 158), dass in gewissen Fällen bei der Electrolyse das Lösungswasser primär zersetzt werde, und sucht insbesondere für die Alkalisalze deren primäre Ausscheidung an Hg-Electroden nachzuweisen. Besteht die Kathode eines z. B. mit KNO_3 gefüllten Voltameters aus einem Hg-Meniscus, so bemerkt man hier erst nach einiger Zeit ein Auftreten von H-Blasen (bei H_2SO_4 sofort). Unterbricht man vorher den Strom, so findet eine starke H-Entwicklung durch das in das Hg übergetretene K statt. Setzt man dagegen die Electrolyse fort, so bildet sich bald ein constanter Gasstrom. Die Zeit bis zur ersten H-Entwicklung steigt etwas mit abnehmendem Strom, ist ferner um so grösser, je niedriger die Temperatur und je höher die Concentration, von derselben Grössenordnung für alle Salze desselben Metalls; (sie beträgt z. B. für *1 n* K_2SO_4 bei 20° 25,4 sec, für die Li- und besonders Na-Salze noch weniger). Verf. sieht darin den Beweis, dass der H erst secundär im Wege der gewöhnlichen chemischen Reaction durch das abgeschiedene K entwickelt werde.

Zu seiner Ansicht, dass in manchen Fällen Wasser primär zersetzt werde, war Le Blanc dadurch geführt worden, dass er den Zersetzungswerth für viele Alkalisalze gleich fand, ebenso

für viele Säuren. Arrhenius berechnet die Potentialdifferenz der Polarisation nach Nernst, indem er die mit Zersetzungsproducten erfüllten Electroden als feste Lösungen betrachtet, und zeigt, wie durch die chemischen Reactionen, denen die primär ausgeschiedenen Stoffe unterliegen, die Potentialdifferenz schliesslich nur von den secundären Producten abhängt, die für verwandte Stoffe in nahe gleicher Menge auftreten. Die beobachteten Erscheinungen finden also auch so ihre vollkommene Erklärung.

Zum Schluss berechnet Verf. aus der Hydrolyse des Natriumacetats auf Grund des Massenwirkungsgesetzes die Dissociation des reinen Wassers und findet gute Uebereinstimmung mit dem aus der Leitfähigkeit folgenden Werthe; durch Zusatz von Electrolyten wird die Dissociation bedeutend vermindert (im Gegensatz zu der Ansicht von Noyes und Le Blanc). Wg.

---

164. ***Crompton.*** *Die Potentiometermethode für genaue electrische Messungen* (Electrican **31**, p. 32—35. 1893). — Der Verf. bespricht zunächst die allgemeine Potentiometermethode und die Anforderungen, welche an das Potentiometer gestellt worden bez. der Aichung von Spannungs- und Strommessern und erläutert dann die Abänderungen, welche das zuerst von Fleming vorgeschlagene Potentiometer erfahren hat. Gegenüber dem früher von dem Verf. construirten Potentiometer wird nur $^1/_{15}$ des Drahtes über die Scala ausgespannt, der übrige Draht ist in 14 Rollen getheilt, von denen jede 2 Ohm Widerstand hat. Die Rollen sind zwischen 14 Contacten eingeschaltet, über denen eine Curbel beweglich ist. Der über der Scala ausgespannte Draht ist 25 inch. lang und in 1000 Theile getheilt. Der am Drahte bewegliche Contact ist mit besonderer Sorgfalt so construirt, dass er auf den Draht einen regelmässigen Druck ausübt, der von dem Handdruck des Beobachters unabhängig ist. Am Schlusse der Abhandlung folgt die Beschreibung eines Normalwiderstandes aus Manganindraht, welcher sich in einem Messinggefässe befindet und dessen Temperatur durch fliessendes Wasser constant erhalten wird. J. M.

---

165. ***J. H. Gladstone und W. Hibbert. Ueber die Ursachen der Variationen der electromotorischen Kraft in den Secundärelementen*** (Proc. Inst. L. E. May 12. 1892; Lum. El. 45, p. 38. 1893). — Die Verf. geben zunächst einen Ueberblick über die Arbeiten, welche sich mit dem betrachteten Gegenstand beschäftigen und theilen dann ihre Untersuchungen über die Aenderungen im Säuregehalt mit, welche sich während der Ladung, der Ruhe und der Entladung vollziehen. Dabei ist die Ungleichheit des Säuregehaltes in den Poren der beiden Platten während der Ladung direct untersucht, indem jede der formirten Platten in einer besonderen porösen Zelle aufgestellt wurde. Nachdem während zwei Stunden ein Ladestrom von 0,2 Ampère durch das Element geflossen war, ergab sich, dass die Säure in der Zelle mit der positiven Electrode um 30 Proc. verstärkt, die Säure in der anderen Zelle um 10 Proc. im Gehalte abgenommen hatte. Die Untersuchung zeigt, dass während der Ladung die mittlere Dichte der Flüssigkeit des Elementes etwa um 0,04 ansteigt. Ausführlich werden auch die chemischen Vorgänge während der Ruhe des Accumulator nach erfolgter Ladung besprochen, sowie die Aenderungen des Säuregehaltes bei der Entladung unter Berücksichtigung des Einflusses der Diffusion und der Vorgänge in den Poren der Platten.

Sodann beschäftigen sich die Verf. mit der experimentellen Bestimmung der Aenderungen der E.M.K., welche durch Aenderungen des Säuregehaltes hervorgebracht werden. Die Diagramme zeigen, dass die E.M.K. am Beginn der Entladung stets 2,58—2,6 Volt ist, aber der Abfall der E.M.K. ist um so beträchtlicher, je schwächer die Säure ist. Wurde nach dem Sinken der E.M.K. der Säuregehalt vergrössert, so stieg die E.M.K. sehr rasch. Während bei früheren Untersuchungen von den Verf. zur Bestimmung der E.M.K. die Methode des Condensator benutzt ist, wird jetzt die E.M.K. mit Hülfe eines Potentiometer gemessen oder mit Hülfe einer Strommessung unter Anwendung eines grossen äusseren Widerstandes ausgeführt. Durch eine Reihe von Beobachtungen haben dann die Verf. den Verlauf der Curve festzustellen versucht, welche die Beziehungen zwischen der E.M.K. und dem Säuregehalte innerhalb der weitesten Grenzen darstellt. Eine ausführliche Discussion der Resultate der Beobachtungen wird angestellt

und die Resultate werden den Beobachtungen von Ayrton gegenübergestellt.

Ferner theilen die Verf. ihre Untersuchungen über die E.M.K. eines Secundärelementes mit, welches aus zwei gleichen Bleielectroden besteht, von denen die negative Electrode in Säure von 0,2 Proc. sich befand, während der Gehalt der Säure, in welcher die + Electrode stand, von 0,65 Proc. bis 98 Proc. variirt wurde. Innerhalb der angegebenen Grenzen ändert sich die E.M.K. von 0,036 Volt bis 0,256 Volt. Derselbe Versuch wurde auch mit zwei Platten, mit PbO_2 bedeckt, angestellt. Hier ändert sich die E.M.K. von 0,054 Volt bis 0,643 Volt, wenn die negative Electrode in Säure von 0,2 Proc. sich befand und wenn der Gehalt der Säure, in welcher die positive Electrode stand, von 0,65 Proc. bis 99 Proc. geändert wurde. Auch die Aenderungen des electrischen Widerstandes der Säure werden besprochen. Am Schlusse folgen thermo-chemische Betrachtungen und Erwägungen über andere Ursachen der Variationen der E.M.K. J. M.

---

166. ***L. Holborn.*** *Ueber das magnetische Verhalten verschiedener Eisenlegirungen. Vortrag* (Ber. d. Verh. d. internat. Electrotechniker Congr. zu Frankfurt a. M. vom 7—12. Sept. 1891. Zweite Hälfte, p. 81—86. Frankfurt a. M. 1892). — Der Vortragende hat durch Versuche festgestellt, dass die Härtungstemperatur einen ebenso grossen Einfluss auf die magnetischen Eigenschaften des Stahles ausübt, wie die chemische Zusammensetzung desselben und in hohem Grade gilt dieses für solche Sorten, die infolge ihres Kohlenstoff- und Wolframgehaltes für magnetische Zwecke hauptsächlich benutzt werden. Zur genaueren Untersuchung dieser Verhältnisse wurden Stäbe aus acht verschiedenen Stahlsorten gehärtet und gleichzeitig wurde mit Hülfe eines Weinhold'schen Calorimeters die Härtungstemperatur für jeden einzelnen Stab bestimmt. Die Stäbe aus ein und derselben Stahlsorte waren stets in gleicher Grösse aus einer einzigen Stange hergestellt, hatten im allgemeinen cylindrische Form, waren 100 mm lang und hatten 9—10 mm Durchmesser. Nach der Härtung wurde jeder Stab in dem kräftigen Felde einer Magnetisirungsspule bis zur Sättigung magnetisirt. Die Härte des Stahles wurde durch Messung des

electrischen Widerstandes controllirt. Der Stabmagnetismus wurde nach der magnetometrischen Methode bestimmt.

Dabei hat sich folgendes ergeben: Solange die Härtungstemperatur unter 750° C. liegt, werden die Stäbe überhaupt nicht hart, sondern behalten sowohl in mechanischer wie in magnetischer Beziehung vollständig die Eigenschaften des weichen Stahles. Die Härtung tritt erst ein, wenn die Härtungstemperatur über 750° steigt; dabei steigt der permanente Magnetismus etwa bis auf das vierfache, während der inducirte abnimmt. Uebersteigt die Härtungstemperatur 850°, so nimmt sowohl der permanente als auch der inducirte Magnetismus ab, sodass ersterer bei 1000° C. schon weniger als $^{2}/_{3}$ seines Maximalwerthes beträgt. Diese Angaben hat der Vortragende durch Curven graphisch dargestellt und zwar für zwei Stahlsorten, von denen die eine 1,05 Proc. Kohlenstoff und 2,8 Proc. Wolfram, die andere 1,45 Proc. Kohlenstoff und kein Wolfram enthielt; beide Sorten verhalten sich ziemlich gleich. Die Feldstärke für den inducirten Magnetismus betrug bez. 167 C.G.S.-Einheiten und 130 C.G.S.-Einheiten.

Auch durch Untersuchungen anderer Stahlsorten hat sich ergeben, dass der bei zu hoher Temperatur gehärtete Stahl in einen weniger magnetisirbaren Zustand übergeht, also sich auch weniger zur Herstellung von Magneten eignet. Auch behalten die bei höherer Temperatur gehärteten Magnete, welche eine grössere mechanische Härte und Sprödigkeit besitzen, im Laufe der Zeit den permanenten Magnetismus keineswegs besser bei. Der Vortragende hat eine Anzahl von Stäben, welche bei verschiedenen Temperaturen gehärtet waren, bis zur Sättigung magnetisirt und dann längere Zeit liegen lassen zur Beobachtung der Abnahme des Stabmagnetismus. Auch wurden mehrere Stäbe später öfter gleichen Erschütterungen und dem Temperaturwechsel unterworfen. Dabei verloren alle Stäbe, absolut genommen, gleich viel von ihrem permanenten Magnetismus. In Bezug auf die Constanz des Magnetismus sind also stets diejenigen Stäbe vorzuziehen, welche zwischen 750° und 850° gehärtet das Maximum des permanenten Magnetismus angenommen haben.

Stäbe, welche beim Härten „überhitzt“ sind und durch Anlassen in einen weicheren Zustand übergeführt werden, zeigen

während des Anlassens freilich eine Zunahme des permanenten Magnetismus, aber der letztere erreicht niemals die Stärke, welche der bei der tiefsten Temperatur gehärtete Magnet besitzt. Durch vollständiges Ausglühen und dann folgende neue Härtung können die Stäbe in den magnetischen Zustand versetzt werden, welcher der Härtung bei 750°—850° entspricht.

Am Schlusse gibt der Vortragende einige Bemerkungen über die Veränderung des Magnetismus von Stahlstäben, welche durch Eintauchen in feste Kohlensäure bis auf — 80° abgekühlt sind. Dabei ist es nicht gelungen die „überhitzten“ Stahlstäbe aus gewöhnlichem Stahl und Wolframstahl besser magnetisch zu machen. Eine Stahlsorte aber, die 2 Proc. Kupfer und 2 Proc. Platin enthielt, konnte infolge der Abkühlung in einen besseren magnetischen Zustand übergeführt werden. J. M.

---

167. ***W. H. Perkin. Die magnetische Drehung und das Brechungsvermögen von Aethylenoxyd*** (Journ. Chem. Soc. 63, p. 488—491. 1893; 64). — Der Inhalt ist wesentlich von chemischem Interesse. Die moleculare magnetische Drehung ist 1,935, die Dichtigkeit bei 10° gleich $d = 0,8824$, der Siedepunkt 12,5°, das Brechungsvermögen $b = (\mu - 1)d$ und das Zerstreuungsvermögen für die Linien

	A	*C*	*D*	*F*	*G*
$(\mu - 1)/d$	0,40183	0,40399	0,40568	0,41048	0,41481
$P(\mu - 1)/d$	17,680	17,766	17,850	18,061	18,250

wo P das Moleculargewicht ist.

Die Aenderung der Drehung bei Eintritt von OH_2 ist bei 2 Mol. Aethylalkohol (2 . 5,560) und 1 Mol. Aethyloxyd gleich 0,783, bei 2 Mol. Propionsäure und 1 Mol. Propionsäureanhydrid 9,924—6,185 = 0,739, Propionsäure und Anhydrid derselben 5,482—4,750 = 0,732, also im Mittel 0,751; bez. 0,249 weniger als der Werth für Wasser. Die Differenz der Drehungen von Glycol und Aethylenoxyd ist 2,943—1,935 = 1,008 statt 0,753; auch ist die Drehung des Aethylenoxydes sehr niedrig. Ebenso ist das Brechungsvermögen relativ klein, die Dispersion etwas kleiner, aber normal. G. W.

---

168. **O. Schönrock.** *Ueber die electromagnetische Drehung der Polarisationsebene in Flüssigkeiten und Salzlösungen* (Ztschr. f. phys. Chem. 11, p. 753—786. 1893). — Verf. misst die electromagnetische Drehung sowohl bei einer Reihe organischer Verbindungen als auch bei verschiedenen Salzlösungen und berechnet daraus die specifische und moleculare Drehung. Die für die organischen Verbindungen erhaltenen Resultate sind folgende:

	spec. Dreh.	molec. Dreh.
Wasser	1,0000	1,000
Pentan	1,4525	5,811
Hexan	1,3940	6,661
Octan	1,3770	8,722
Dekan	1,3927	10,988
Amylen	1,5891	6,180
Hexylen	1,5970	7,458
Octylen	1,5116	9,406
Decylen	1,4460	11,247
Benzol	2,5918	11,280
Toluol	2,3541	12,081
Aethylbenzol . .	2,2632	13,327
Orthoxylol . . .	2,2596	13,306
Metaxylol . . .	2,1620	12,731
Paraxylol . . .	2,1718	12,789
Propylbenzol . .	2,1592	14,394
Isopropylbenzol .	2,1661	14,440

	spec. Dreh.	molec. Dreh.
Mesitylen . . .	1,9381	12,920
Pseudocumol . .	2,0651	13,767
Isobutylbenzol . .	2,0863	15,531
Cymol	2,0004	14,892
Methylalkohol . .	0,9133	1,624
Aethylalkohol . .	1,0701	2,735
Propylalkohol . .	1,1269	3,756
Isopropylalkohol .	1,1897	3,966
Isobutylalkohol .	1,1740	4,827
Amylalkohol . .	1,2038	5,886
Diäthylketon . .	1,1373	5,434
Aethylenchlorid .	1,0043	5,518
Äthylidenchlorid .	0,9756	5,360
Pyridin	2,0085	8,819
Aceton	1,0803	3,481
Amyläther . . .	1,2787	11,181

Gleichwie Perkin findet Verf., dass für isomere Verbindungen die molecularen Drehungen nicht gleich sind, mithin nicht durch einfaches Addiren der Atomdrehungen berechnet werden können. Eine Vergleichung zwischen Drehung und Siedepunkt, die Verf. anstellt, lässt erkennen, dass keine Beziehung zwischen Siedepunkt und Drehung isomerer Verbindungen besteht. Die der Zusammensetzungsdifferenz CH_2 entsprechende Zunahme der molecularen Drehung findet Verf. nahezu constant, annähernd = 1.

Die electromagnetische Drehung von Salzlösungen untersucht Verf. in Bezug auf den Einfluss der Dissociation. Ostwald hatte die Ansicht ausgesprochen, dass infolge der Dissociation die in Wasser aufgelösten anorganischen Verbindungen die Polarisationsebene stärker drehten, als wenn sie in organischen Verbindungen aufgelöst seien. Verf. beobachtete in verschiedenen Lösungsmitteln die Drehung folgender Salze:

Substanz	Lösungsmittel	spec. Dreh.	molec. Dreh.
$CaCl_2$	Wasser	1,5798	9,733
	Alkohol	1,3995	8,622
$HgCl_2$	Wasser I	0,8599	12,952
	Wasser II	0,9334	14,060
	Alkohol I	0,8374	12,614
	Alkohol II	0,9314	14,030
	Pyridin I	0,9665	14,559
	Pyridin II	0,9705	14,619
	Amylalkohol	0,8922	13,440
	Aceton	0,8290	12,487
HgJ_2	Alkohol I	1,8720	47,206
	Alkohol II	1,7423	43,934
	Pyridin I	1,9301	48,669
	Pyridin II	1,7691	44,610
$Hg(CN)_2$	Wasser I	0,5491	7,698
	Wasser II	0,5290	7,416
	Wasser III	0,4971	6,969
	Alkohol I	0,4913	6,887
	Alkohol II	0,4113	5,766
	Pyridin I	0,4685	6,567
	Pyridin II	0,4989	6,994

Irgend welche Abhängigkeit des Drehvermögens von der chemischen Natur des Lösungsmittels lässt sich aus diesen Zahlen nicht erkennen, woraus Verf. schliesst, dass die Dissociation einen Einfluss auf das Drehvermögen nicht haben könne.

Verf. wendet sich dann gegen einen Versuch von Perkin, demzufolge die moleculare Drehung von in Wasser gelöstem HCl gerade doppelt so gross sein soll als die, welche sich aus einer Lösung in Amyläther ergibt. Verf. ist der Ansicht, dass dieses Resultat seinen Grund in einer Zersetzung des Amyläther durch HCl habe. Verf. analysirt eine Lösung von HCl in Amyläther und weist nach, dass dieselbe ausserdem noch Amylalkohol und Amylchlorid, durch Zersetzung des Amyläthers durch HCl entstanden, enthält. Werden diese bei Berechnung des Drehvermögens mit berücksichtigt, so erhält er für die specifische Drehung von HCl in Amyläther = 2,4528, für die moleculare = 4,967, während nach Perkin die specifische Drehung in Wasser = 2,115 ist. Demnach drehe also HCl in Wasser und Amyläther die Polarisationsebene gleich stark.

Schliesslich untersucht noch Verf. die Drehung einiger Doppelsalze und Gemische von Salzen in ihren Lösungen in

Wasser. Zugleich berechnet er die specifische Drehung des Gemisches aus den ebenfalls beobachteten Drehungen der einzelnen Salze nach der Formel $s = (s_1 l_1 + s_2 l_2) / (l_1 + l_2)$, (worin s_1, s_2 die specifischen Drehungen, l_1, l_2 die Mengen der in der Volumeinheit der Lösung enthaltenen Substanzen) welche gelten müsste, wenn die von den einfachen Salzen hervorgerufenen Drehungen sich im Gemisch oder Doppelsalz addirten:

Substanz	spec. Drehung		molec. Drehung	
	berechnet	beobacht.	berechnet	beobacht.
Na_2SO_4	—	0,4377	—	3,457
KJ	—	2,0592	—	18,984
$MnSO_4$	—	0,3075	—	2,579
$CdSO_4$	—	0,3510	—	4,056
$MgSO_4$	—	0,2978	—	1,986
$NaCl, HgCl_2$	1,0349	1,2973	18,953	23,757
$2KJ, HgJ_2$	1,9259	3,1058	84,073	135,557
$Na_2SO_4 + MnSO_4$	0,3886	0,3894	—	—
$Na_2SO_4 + CdSO_4$	0,4030	0,4037	—	—
$Na_2SO_4 + MgSO_4$	0,3785	0,3678	—	—

Für die Gemische ist die Uebereinstimmung eine recht gute, nicht aber für die beiden Doppelsalze, für welche die auf dieselbe Weise berechnete moleculare Drehung ebenfalls bedeutende Abweichung von der beobachteten zeigt, sodass also bei diesen die Drehungen sich nicht einfach durch Addition aus denen der einfachen Salze zusammensetzen. G. K.

---

169. *J. Puluj. Ueber die Wirkung gleichgerichteter sinusartiger electromotorischer Kräfte in einem Leiter mit Selbstinduction* (Ber. d. Acad. d. Wiss. zu Wien. **102**, Abth. II, p. 219—233. 1893). — In einer früheren Abhandlung (vgl. Ber. d. Acad. d. Wiss. zu Wien. **100**, p. 767. 1891) hat der Verf. durch theoretische und experimentelle Untersuchungen gezeigt, dass die mittlere Stromstärke von der Selbstinduction des Stromkreises unabhängig ist, wenn die E.M.K. sich nach dem reinen Sinusgesetze ändert und in der neutralen Ebene des magnetischen Feldes momentan commutirt wird. Ferner zeigt nun der Verf., dass entgegen der Ansicht von Lohnstein (vgl. Electrot. Ztschr. 1892. Heft 12) die mittlere Stromstärke von der Selbstinduction auch dann unabhängig ist, wenn die gleichgerichtete E.M.K. nicht nach dem reinen Sinusgesetze variirt, und beispiels-

weise von Viertelperiode zu Viertelperiode linear zwischen Null und einem Maximalwerthe E_0 abwechselnd wächst und fällt. Der Verf. stellt einen Vergleich zwischen den von ihm zur Berechnung der Stromstärken entwickelten Reihen und den Formeln von Lohnstein an und bemerkt, dass seine Reihen für die momentane E.M.K. und Stromstärke schon bei mässiger Selbstinduction stark convergiren und dass wenige Anfangsglieder der Reihe genügen, um für jede Zeit t die entsprechenden Grössen zu berechnen und graphisch darzustellen. Sodann erläutert der Verf. die Frage, worin die Ursache der Nichtübereinstimmung der beobachteten und berechneten mittleren Stromstärke zu suchen ist, welche die Versuche von Lohnstein im Gegensatz zu den Versuchen des Verf. ergeben haben. Die Uebereinstimmung zwischen Beobachtung und Rechnung kann nur dann vorhanden sein, wenn die zur Commutation des Stromes in der neutralen Ebene des magnetischen Feldes erforderliche Zeit, praktisch genommen, gleich Null ist. Der Verf. zeigt sodann die Abhängigkeit der mittleren Stromstärke von der zur Commutation erforderlichen Zeit, wenn der Stromkreis keine Selbstinduction besitzt und erörtert auch den allgemeinen schon von Steinmetz (Electrot. Ztschr. 1890) behandelten Fall, dass der äussere Stromkreis noch eine Selbstinduction besitzt. Zum Schlusse geht der Verf. näher auf die Untersuchung von Steinmetz ein (Electrot. Ztschr. 1890, Heft 36 und 1892, Heft 23, p. 298) und hebt hervor, dass die von Steinmetz ausgesprochene Ansicht, nach welcher die Selbstinduction auf die mittlere Stromstärke eines in endlicher Zeit commutirten, pulsirenden Stromes fast gar keinen Einfluss haben soll, nicht richtig ist, dass dieser Einfluss unter Umständen sogar erheblich sein kann. J. M.

---

170. ***J. Puluj.*** *Ueber die Phasendifferenz zwischen der electromotorischen Gesammtkraft und der Spannungsdifferenz an einer Verzweigungsstelle des Stromkreises bei Anwendung harmonischer Wechselströme* (Ber. d. Acad. d. Wissensch. zu Wien **102**, Abth. II, p. 361—379. 1893). — In einem geschlossenen, an einer Stelle verzweigten Stromkreise wirke eine bekannte electromotorische Gesammtkraft $E = E_0 \sin 2\pi t / T$. Die Spannungsdifferenz zwischen den Verzweigungspunkten

soll der Grösse und Phase nach bestimmt werden. Der Hauptstromkreis habe den Widerstand r und die Selbstinduction L und die Verzweigungen desselben haben die Widerstände r_1 und r_2 und die Selbstinductionscoefficienten L_1 und L_2. Beide Zweige sollen keine gegenseitige Induction haben. Die Anwendung der Kirchhoff'schen Gesetze mit Berücksichtigung der Selbstinduction liefert uns 3 Gleichungen, aus welchen sich durch Integration die Ausdrücke für die Hauptstromstärke und die Zweigstromstärken ergeben, sowie die Phasenverschiebung der momentanen Stromstärke gegen die electromotorische Gesammtkraft und die Phasenverschiebungen der beiden Zweigströme gegen die electromotorische Gesammtkraft. Ferner wird die Spannungsdifferenz an den Verzweigungspunkten und ihre Phasenverschiebung gegen die electromotorische Gesammtkraft bestimmt. Die Discussion des Resultates ergibt, dass die Spannungsdifferenz an den Verzweigungspunkten eines Stromkreises in der Phase der E.M.K. entweder vorauseilen oder hinter derselben zurückbleiben kann, je nach dem die Zeitconstante des Hauptstromkreises und der Electricitätsquelle kleiner oder grösser ist als die äquivalente Zeitconstante der Zweigströme. Sind die Zeitconstanten gleich, so haben beide E.M.K. gleiche Phase. Der Verf. gibt auch in einfacher Weise eine geometrische Darstellung der betrachteten Stromverhältnisse. J. M.

---

171. ***J. Puluj.*** *Eine Methode zur Messung der Phasendifferenz von harmonischen Wechselströmen und deren Anwendung zur Bestimmung der Selbstinduction* (Ber. d. Acad. d. Wissensch. zu Wien **102**, Abth. II, p. 356—360. 1893). — Um den Selbstinductionscoefficienten einer Maschinenarmatur oder der primären oder secundären Bewicklung eines Transformators zu bestimmen, wird die Bewicklung mit einem inductionsfreien Widerstande parallel geschaltet und durch beide ein sinusartiger Wechselstrom von bekannter Periodicität $p = 2\pi / T$ verzweigt. Die effectiven Stromstärken im Hauptstromkreise und in den Verzweigungen werden mittelst dreier Electrodynamometer gemessen und daraus wird mit Hülfe der bekannten Reductionsfactoren der Electrodynamometer die Phasendifferenz der Zweigströme bestimmt. Aus der durch den Ver-

such bestimmten Phasendifferenz, aus dem Widerstande der Bewicklung und der Periodicität kann der Selbstinductionscoefficient berechnet werden. Aendert man den inductionslosen Widerstand im Nebenschluss oder bringt man einen nicht inductionsfreien Widerstand in den Hauptstromkreis, so kann die Selbstinduction bei verschiedenen Stromstärken in der Bewicklung gemessen werden. An Stelle des inductionslosen Nebenschlusses kann auch eine Rolle mit bekannter Selbstinduction gesetzt werden. J. M.

---

172. ***Perry** und **H. Bayly.*** *Spule und Condensator in Reihe* (Electrician 31, p. 307. 1893). — Der Widerstand der Spule betrage 100 Ohm, die Capacität des Condensators 1 Mikrofarad und die E.M.K. der Wechselstromquelle 1000 Volt. Die Verf. berechnen, wie sich die Stromstärke und die Phasenverschiebung ändern, wenn der Selbstinductionscoefficient von 0 bis zu 3 Secohm anwächst; die Resultate sind graphisch dargestellt. A. F.

---

173. ***Bruger.*** *Ueber die Anwendung einiger Messinstrumente für Wechselstrom. Vortrag* (Ber. üb. d. Verh. d. internat. Electrotechniker-Congresses zu Frankfurt a. M. Zweite Hälfte. p. 89—92. Frankfurt a. M. 1892). — Der Vortragende theilt einige Versuchsresultate mit, die sich auf das Verhalten der gebräuchlichen electromagnetischen Spannungsmesser bei Einschaltung mit Wechselstrom unter bestimmten einfachen Verhältnissen beziehen. Die verwendeten Gleichstrominstrumente waren von dreifacher Art: 1. solche, bei denen die Wirkung eines vom Strom durchflossenen Solenoids auf ein innerhalb desselben bewegliches excentrisches Stück Eisen benutzt wird (System Hummel), 2. solche, bei denen die Einziehung eines Eisenkernes in ein coaxial gestelltes Solenoid benutzt wird (Federstromwaage von F. Kohlrausch), 3. solche, bei denen innerhalb eines Solenoides mehrere theils fest, theils beweglich angeordnete Eisenmassen electromagnetisch anziehend oder abstossend aufeinander wirken (Voltmeter von Hartmann und Braun). Bei den Messungen wurde mit einem calorischen geaichten Voltmeter besonderer Construction das electromagne-

tische Messinstrument einmal bei Gleichstrom, das andere Mal mit Wechselstrom verglichen; im letzteren Falle war die Polwechselzahl der benutzten Helios-Maschine 100 oder auch kleiner. Als Resultat ergibt sich bei Instrumenten der beiden ersten Gattungen, dass der Ausschlag bei der Wechselstrommessung erheblich zurückbleibt gegen den Ausschlag bei der Gleichstrommessung; die Abweichungen betragen 16—30 Proc., bei einem Instrumente der dritten Art von Hartmann und Braun betragen die Abweichungen dagegen nur 3—4 Proc. Diese in Curven dargestellten Resultate zeigen, dass der Unterschied zwischen Wechselstrom- und Gleichstromcurve weniger durch die Masse als besonders durch die Form und Anordnung des Eisen bedingt ist. Die wesentliche Bedingung einer günstigen Anordnung scheint zu sein, dass das Eisen in der Richtung der magnetischen Axe relativ sehr kurz gehalten werde und dass dasselbe sehr schwach gesättigt sei. Wurden nach diesem Grundsatze auch die Eisenmassen in den übrigen Instrumenten abgeändert, so betrugen die Abweichungen nur 3—4 Proc. Das Ergebniss der Untersuchung war also, dass es in der That möglich sein würde, auf dem eingeschlagenen Wege Instrumente mit weichem Eisen für Wechselstrom brauchbar zu machen. J. M.

---

174 u. 175. ***A. d'Arsonval.*** *Die Autoconduction oder neue Methoden lebende Wesen zu electrisiren. Messung der Magnetfelder von grosser Frequenz* (C. R. 117, p. 34—36. 1893). — ***Cornu.*** *Bestätigung der Versuche* (Ibid., p. 37). — In eine grosse Spirale, durch welche die alternirende Entladung eines Condensators geleitet wird, wird isolirt ein Mensch, ein Thier gebracht. Als Condensator dient eine Batterie von 2—12 zu 2 Batterien verbundenen Leydner Flaschen (mit 50 cm hohen, 20 cm weiten Belegungen), welche cascadenweise verbunden und durch einen Transformator bis auf etwa 15000 Volts durch eine Wechselstrommaschine von Siemens (im Maximum 12 Amp. auf 350 Volts) mit 60 Wechseln in der Secunde geladen werden. Bringt man in ein aus 3—5 Windungen eines Kabels aus 10 Fasern von 8 qmm Querschnitt gebildetes Solenoid einen zu einer einzelnen Windung gewundenen Kupferdraht, dessen Enden mit einer Glühlampe von 100 Kerzen zu

3 Amp., bei 100 Volts Spannung verbunden sind, so geräth sie in lebhaftes Weissglühen.

Umarmt man das Solenoid und hält in jeder mit Salzwasser befeuchteten Hand die Zuleiter einer Glühlampe, so leuchten sie auf. Die Ströme wurden gemessen, indem ein kleiner Solenoid hintereinander mit dem grossen verbunden und ein Thermometer hineingesenkt wurde. Die Versuche werden von den Herren Cornu und Marey mit 6 Lampen (125 Volt, 0,8 Amp.) bestätigt, welche in einer Nebenschliessung zum Glühen gebracht waren, die aus den Armen der Beobachter bestand. Empfindungen hatten dieselben dabei nicht, ebensowenig beim Entstehen von Funken beim Oeffnen des Kreises, trotzdem die durch den Körper gegangene Energie $6 \times 125 \times 0,8 = 720$ Watts betrug. G. W.

---

176. ***Ed. Sarasin und L. de la Rive.*** *Interferenzen electrischer Wellen durch normale Reflexion an einer Metallwand* (Arch. d. Gen. (3) **29**, p. 358 u. p. 441. 1893. Eine kurze Anzeige dieser 40 pp. langen Arbeit in C. R. **115**, p. 1277—1280. 1893). — Verf. hatten Gelegenheit in einer grossen Motorenhalle in Genf eine Wiederholung und Fortsetzung einer früheren Arbeit (Beibl. **15**, p. 441. 1891) vorzunehmen und diese wichtige Frage zur endgiltigen Entscheidung zu bringen. Sie veränderten nach und nach die Dimensionen der reflectirenden Wand, die Dimension und Form des primären Oscillators, liessen den Primärfunken in Oel oder Luft überspringen, variirten die Entfernung der erregenden Oscillation, die Grösse und Form der Resonatoren, sowie die Anordnung des Funkenmikrometers. Die Verf. stellten die kreisförmigen Resonatoren das eine Mal (a) in die Wellenfläche, dem Spiegel parallel, ein anderes Mal (b) in die Ebene der Primärschwingung senkrecht auf den Spiegel, somit in die Schwingungsebene. Dabei kamen verschiedene Beobachtungsmethoden zur Verwendung: 1. Bestimmung der Intensitätscurven aus der Schlagweite des secundären Fünkchens, 2. directe Messung der Stellen, wo eine bestimmte Schlagweite versagte, von beiden Seiten her 3. eine Methode der Umkehrung, wo in Lage b des Resonators die Funkenstrecke abwechselnd gegen den Spiegel hin und von ihm weg gewendet wurde; sind in diesen zwei Lagen die Fünkchen gleich,

so liegt die Schwingung symmetrisch, man ist an einem Knoten oder Bauch. Eventuell wurde eine Art Vereinigung der Methode 1 und 2 verwendet.

Trotz dieser verschiedenen Versuchsbedingungen blieben die Resultate ungeändert, die Erscheinung der stehenden electrischen Wellen zeigte sich höchstens je nach der Methode mehr oder weniger klar ausgeprägt, wobei besonders Gewicht darauf zu legen war, dass der Spiegel im Vergleiche zur Wellenlänge hinlänglich gross sei. Die früheren Widersprüche finden in dieser Fehlerquelle ihre Begründung. Verf. verwendeten eine Metallwand von *8 m × 16 m und Resonatoren von 1 m Durchmesser* abwärts. Dabei zeigte sich beim Verkleinern dieses Zinkspiegels, dass bei 8 m × 12 m Fläche noch Resonatoren von 0,75 m Durchmesser richtige Resultate lieferten, während bei 8 m × 8 m Fläche schon zu Resonatoren von 0,50 m Durchmesser gegriffen werden musste. Bei 3 m × 5 m genügten Durchmesser von 0,35 m und ein Spiegel von 3 m × 3 m gibt nur mit ganz kleinen Resonatoren richtige Werthe.

Die Frage nach der Gleichheit der Geschwindigkeit in Luft und derjenigen längs der Drähte ist durch die Verf. mit dem grossen Spiegel von 16 m definitiv gelöst. Ein Kreis von 0,50 m ergab da deutlich vier Bäuche und drei Knoten, ein Kreis von 0,75 m ebenso genau drei Bäuche und zwei Knoten in Luft und genau dasselbe gilt auch für die Fortpflanzung längs den Drähten.

Ebenso ergibt sich aus einer Betrachtung aller der zahlreichen Versuchsreihen, die hier aufzuzählen unmöglich, dass die mit einem bestimmten Resonator gemessene Wellenlänge in Luft mit den Dimensionen der Primärschwingung höchstens in Bezug auf die Klarheit der Erscheinung variirt.

Die Betrachtung sämmtlicher Messungen zeigte ferner, dass das Intervall zwischen erstem Knoten und Spiegel ebenso gross ist, wie zwischen den anderen Knoten, es liegt daher der erste Knoten im Spiegel selbst, ohne dass hier wie bei Drähten am Ende der Schwingung eine Störung einträte.

Folgende Tabelle ergibt — unter den früher ausgesprochenen Cautelen — eine Zusammenstellung der Geschwindigkeiten in Luft und längs den Drähten:

	Meter				
Durchmesser des Resonatorkreises D	1	0,75	0,50	0,35	0,25
$^1/_4\,\lambda$ in Luft	2	1,50	1	0,75	0,55
$^1/_4\,\lambda$ in Drähten	1,92	1,48	0,98	0,73	0,56
$2\,D$	2	1,50	1	0,70	0,50

Die Verf. selbst stellen als wichtigste Ergebnisse ihrer Arbeiten fest:

Der kreisförmige Resonator hat eine bestimmte Wellenlänge, wie immer auch die Dimensionen des Excitators seien; nur die Intensität des secundären Fünkchens ändert sich; dieselbe erreicht für eine bestimmte Grösse des Excitator's ihr Maximum.

Die viertel Wellenlänge eines kreisförmigen Resonators ist angenähert gleich dem Doppelten seines Durchmessers.

Im Falle einer normalen Reflexion an einer Metallwand liegt der erste Knoten genau im Spiegel.

Und schliesslich als Hauptresultat:

Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit einer electrischen Schwingung ist in Luft und längs leitender Drähte die gleiche.

Lch.

---

177. **R. Emden.** *Modification von oscillatorischen Entladungen im magnetischen Felde* (Arch. de Gen. 27, p. 342—343. 1892). — Nach Page erhält man, wenn man den starken erregenden Strom eines Electromagnetes unterbricht, einen starken Funken, aber ohne starken Knall, unterbricht man ihn zwischen den Polen eines Electromagnetes, so erhält man einen kräftigen Knall, der nach Rijke von dem Zerreissen der Aureole herrührt, wodurch die Dauer des Funkens verkürzt wird. Lässt man die Funken einer Batterie zwischen Polen eines Electromagneten übergehen, so erhält man im rotirenden Spiegel ausnehmend klare Bilder der Oscillationen, die Aureole wird auch hier entfernt.

E. W.

---

178. **M. J. Pupin.** *Ueber electrische Oscillationen von geringer Frequenz und ihre Resonanz* (Sill. Journ. 45, p. 325—334. 1893). — Um die grosse Empfindlichkeit des Telephons bei wirklichen Nullpunktsmethoden ganz auszunützen, muss man eine einfache harmonische Schwingung haben, was bei den gewöhnlich gebrauchten Inductionsströmen nicht der Fall ist. Verf. studirt nun die Herstellung solcher Oscillationen. Der

primäre Strom durchfliesst eine schwingende Drahtsaite, die zwischen zwei Magnetpolen liegt und mittels eines Hg-Contactes als „electrodynamischer Unterbrecher“ wirkt, dessen Frequenz durch Aenderung der Länge und Spannung des Drahtes leicht zu variiren und genau zu bestimmen ist. Wird dieser so unterbrochene Strom transformirt, so zeigt ein in Zweigleitung befindliches Telephon eine Reihe von Obertönen, wobei in den Schwingungen, welche der Funke erregt, die Widerstände und ganz besonders die Selbstinduction und electrostatischen Capacitäten eine so hervorragende Rolle spielen, dass gewöhnlich der eigentliche Grundton der Unterbrechungsfrequenz überdeckt wird. Verf. nennt jene Schwingung, welche der Formel $T = (2\pi / 10^3)\sqrt{\mathfrak{L}\, C}$ entspricht die „natürliche Periode“ und man kann durch Aenderung von $\mathfrak{L}$ und C „den electrischen Leiter stimmen“, bis er in praktisch vollkommener Resonanz mit dem Grundton steht. Der Unterbrechungsfunke wird in letzterem Fall ganz klein und liefert so ein bequemes Hülfsmittel. Verf. gibt 2 Schaltungen, von welchen die eine ohne Zeichnung nicht zu verstehen ist; die zweite besteht aus einer Spule mit angehängtem Condensator. Ist E_0 die angewandte E.M.K. für die Schwingung dieses Systems, E_1 die Potentialdifferenz an den Condensatorplatten, so ist

$$\frac{E_1}{E_0} = \frac{10^6}{\frac{2\pi}{T}\, C R}$$

und daraus folgt

$$E_1 / E_0 = (2\pi \mathfrak{L}) / (T . R) = \text{Inductanz} / \text{Widerstand}.$$

Sei z. B. $T = {}^1/_{400}$, $E_0 = 5$ Volt, so ist $E_1 = (2 . \pi . 400 . \mathfrak{L} . 5) / R$. Somit ist ein theoretisch beliebiger, (nur mechanisch und ökonomisch beschränkter) Potentialgewinn möglich. Bei $\mathfrak{L} = 5$ und $R = 5$ würde $E_1 = 12000$ Volt. Nimmt man als Condensator eine Vacuumglaskugel mit äusserer Metallbelegung, so kann die Lichtwirkung dieser Spannung direct verwendet werden, wie dies in ähnlicher Weise Tesla gethan. Ferner hofft Verf., solche Schwingungen zum Antriebe von synchronen Wechselstrommotoren zu verwenden, die dann natürlich mit beliebiger und genau gleichbleibender Geschwindigkeit laufen müssen. Lch.

179. ***A. Garbasso.*** *Ueber die Reflexion der Strahlen electrischer Kraft* (Atti R. Acc. delle Scienze Torino 28, Sepab. 9 pp. 1893; La Lumière Électrique 1893. Nr. 36). — Der Verf. lässt die von einem Hertz'schen Erreger ausgehenden Schwingungen von einem Schirm zurückwerfen, welcher aus einem hölzernem Brett von 175 cm Länge und 125 cm Breite besteht und auf welchem 168 geradlinige Resonatoren ohne Funkenintervall parallel zu einander angebracht sind. Jeder derselben besteht aus einem Kupferdraht von 20 cm Länge und 1,4 mm Dicke mit zwei Weissblechscheiben von 3,8 cm Durchmesser an den Enden. Ein ebensolcher Resonator mit Funkenintervall gibt lebhafte Funken, wenn er sich parallel zu den reflectirenden Resonatoren in derartiger Stellung befindet, dass die vom Erreger ausgehenden Schwingungen in gewöhnlicher Weise durch Reflexion zu ihm gelangen können. Wird der reflectirende Schirm in seiner Ebene gedreht, so werden die Funken im Resonator schwächer und erlöschen ganz, wenn dieser zu den reflectirenden Resonatoren rechtwinklig steht. Der Verf. weist nach, dass die Reflexion regelmässig und nicht diffus stattfindet; er ist der Ansicht, dass auch die von Hertz zu seinen Polarisationsversuchen verwendeten Gitter in analoger Weise durch Resonanz wirken.

In schwächerem Grade spricht ein Resonator auch an, wenn seine Periode von der eines jeden der reflectirenden Resonatoren wesentlich verschieden ist; wie der Verf. nachweist, bewirkt die gleichzeitige Gegenwart einer grösseren Zahl von Resonatoren eine starke Dämpfung, welche ihrerseits zur Ursache einer zusammengesetzten Strahlung wird. Die besonders rasche Dämpfung der Schwingungen im Erreger ist nach dem Verf. dem grossen Widerstande des Funkenintervalls zuzuschreiben. B. D.

---

180. ***R. Blondlot.*** *Ueber die Fortpflanzungsgeschwindigkeit electromagnetischer Schwingungen in isolirenden Mitteln und über die Beziehung von Maxwell* (C. R. **115**, p. 225—227. 1892). — Die Wellenlänge hängt ab von den Grössenverhältnissen des Apparates und von der Natur des isolirenden Mittels, für welch letzteres die Dielectricitätsconstante k maassgebend ist.

Da die Dimension von k ($= L^{-2} T^2$) die Zeit T enthält, deren Einheit man ja beliebig wählen kann, muss λ von k unabhängig sein, es muss bei gleichbleibender Schwingungsvorrichtung die Wellenlänge gleich bleiben, wenn der ganze Apparat in verschiedene isolirende Mittel gebracht wird. Verf. hat nun seinen alten Apparat (Beibl. **16**, p. 450—452. 1892) so eingerichtet, dass sowohl über die parallelen Leitungsdrähte, zwischen welchen der Resonator ist, als auch über den Resonator das flüssige Dielectricum gebracht werden konnte (Terpentin und Ricinusöl). Wurde nun z. B. Terpentin um die Condensatoren der Primärschwingung gebracht, so verschob sich der Knoten (aus $\lambda = 14{,}8$ m wurde mehr als 25 m). Werden aber jetzt auch die Drähte mit der gleichen Flüssigkeit umgeben, so liegt der Knoten genau am alten Platze wie in Luft. Nun ist, wenn T die Periode, C die Capacität und L den Coefficient der Selbstinduction des Resonators bezeichnen, $T = 2\pi\sqrt{CL}$; sei V die Fortpflanzungsgeschwindigkeit, so ist $\lambda = 2\pi\sqrt{L} \times \sqrt{C} \times V$. — Hier sind nach dem obigen λ und L unabhängig von k, somit muss auch $\sqrt{C} \times V$ davon unabhängig sein. — Nimmt man jetzt ein anderes Mittel, so wird C dann k mal so gross, V muss daher mit $1/n$ (n = Brechungsindex) multiplicirt werden, somit ist $k = n^2$. — Die Auseinandersetzungen haben nur Gültigkeit, wenn die electrischen Eigenschaften des Mittels durch k allein definirt sind; wären dazu mehrere Constanten nothwendig, so wäre λ vom Mittel nicht unabhängig und es könnte die Beziehung von Maxwell unrichtig sein. Aus diesen Gründen erbrachte Verf. diese experimentellen Bestätigungen. Lch.

---

181. ***P. Duhem.*** *Ueber die allgemeinen Gesetze der electrodynamischen Induction* (Fac. de Toulouse 7, 28 pp. 1893. Separat.). — Der Verf. gibt einen ausführlichen Beweis der Gleichungen, die v. Helmholtz für die E.M.K. der Induction in Leitern, die nach allen Seiten hin eine endliche Ausdehnung besitzen, im Jahre 1874 (Wiss. Abhandl. 1, p. 475), und zwar nach dem Verf. fast ohne Beweis, aufgestellt hatte. Der Beweis beginnt mit einer Aufzählung aller Grössen, die auf den Werth der E.M.K. von Einfluss sein können, woran sich die Untersuchung der Art der Abhängigkeit schliesst. Zur näheren Bestimmung

führt schliesslich der Vergleich mit den Inductionsgesetzen für lineare Stromkreise. A. F.

---

182. ***H. Blakesley.*** *Ueber die Differentialgleichung des electrischen Stromes* (Phil. Mag. (5) 35, p. 419—435. 1893). — Bei der Entladung eines Condensators durch eine Spule wird nach der gewöhnlichen Theorie, wenn sich in der Umgebung des Entladungskreises keine Leiter befinden, die ganze ursprünglich im Condensator aufgespeicherte Energie in der Spule in Joule'sche Wärme umgesetzt. Sind andere Leiter in der Nähe, so ist der gegenseitige Inductionscoefficient in die Differentialgleichung des Stromes einzuführen und ein Theil der vorhandenen Energie wird durch die Induction auf diese Leiter übertragen. Aber auch dann, wenn keine Leiter in der Nähe sind, pflanzen sich electromagnetische Wellen in dem Raume fort und der Verf. sucht dem hieraus zu erwartenden Energieverluste dadurch Rechnung zu tragen, dass er die übliche Darstellung des Phänomens in geeigneter Weise ergänzt.

Zur Durchführung dieser Betrachtungen bedient sich der Verf. einer geometrischen Darstellung. Eine Strecke, die um einen ihrer Endpunkte in der Zeichenebene rotirt, gibt auf einer festen Geraden eine Projection, die als graphische Darstellung irgend einer nach dem einfachen Sinusgesetze veränderlichen periodischen Grösse angesehen werden kann. Der Verf. erweitert nun diese allgemein bekannte Darstellungsmethode dadurch, dass er die rotirende Strecke sich gleichzeitig nach einem Exponentialgesetze verkürzen lässt. Die Projection stellt dann irgend eine der Grössen dar, die nach der gewöhnlichen Theorie bei der oscillatorischen Entladung des Condensators in Betracht kommen. In dem auf diese Weise herzustellenden Polardiagramm des ganzen Vorganges sind dann nur noch die Phasenunterschiede der einzelnen Grössen (Potentialdifferenz des Condensators, Stromintensität, inducirte E.M.K.) in Berücksichtigung zu ziehen.

Um nun der Energiezerstreuung durch die electromagnetische Strahlung Rechnung zu tragen, bringt der Verf. nachträglich eine Aenderung an dem Polardiagramm an, die darauf hinausläuft, eine Phasenverschiebung des magnetischen Feldes gegen den Strom in der Spule vorauszusetzen. Diese Phasen-

verschiebung könnte zunächst durch magnetische Hysteresis bedingt werden. Der Verf. nimmt aber an, dass sie auch dann zu Stande kommt, wenn die Umgebung des Entladungskreises etwa ausschliesslich mit Luft angefüllt ist. Der Erfolg würde sich in diesem Falle aber erst bei sehr schnellem Verlauf der Schwingungen bemerklich machen können. — Durch Feststellung des Deficits an Joule'scher Wärme im Entladungskreise gegenüber der im Condensator ursprünglich vorhandenen Energie würde man die durch die electromagnetische Strahlung ausgesandte Energie experimentell feststellen können. Der Verf. glaubt, dass bei einigen der Versuche von Tesla fast die ganze vorhandene Energie durch solche Strahlungen in die Umgebung übertragen und dadurch dem eigentlichen Entladungsstromkreise (in den der Körper des Experimentators eingeschaltet war) entzogen wurde. A. F.

---

183. ***O. Heaviside.*** *Electromagnetische Theorie XLIX —LII* (Electrician 31, p. 5—7, 91—93, 143—145, 255—257. 1893). — In der ersten dieser Abhandlungen gibt der Verf. eine anschauliche Beschreibung von den Vorgängen, die mit der Fortpflanzung einer ebenen electromagnetischen Welle in einem electrisch leitenden Medium verbunden sind. Die Wellenfront schreitet vorwärts, indem sich die Intensität nach einem Exponentialgesetz vermindert und sie sendet dabei reflectirte Wellen nach rückwärts. Der Verf. beschreibt, wie sich der an den „Kopf" der Welle infolgedessen anschliessende „Schwanz" zu verschiedenen Zeiten verhält und wie schliesslich die ganze Energie in Joule'sche Wärme übergeht. Aehnlich würde sich der Vorgang in einem fingirten magnetisch leitenden Medium gestalten.

Es handelt sich nun darum, diese Betrachtungen auf Wellenbewegungen zu übertragen, die längs Metalldrähten vorwärts schreiten. Verhältnissmässig leicht wird dies, wenn man zwei parallele Drähte von unendlich grosser Leitfähigkeit voraussetzen darf. Die Wellen schreiten dann als ebene Wellen fort in derselben Weise, wie in den früheren Fällen (Wellen im Dielectricum), sodass die Leitdrähte nur zur Führung dienen, während sich der ganze electromagnetische Vorgang ausserhalb ihrer Masse abspielt. Viel schwieriger wird die Sache aber,

wenn auf den Leitungswiderstand der Drähte Rücksicht zu nehmen ist. Man muss sich dann mit einer Näherungstheorie begnügen. Wie der Verf. fand, erfolgt der Vorgang dann im grossen Ganzen so, als wenn der Leitungswiderstand immer noch Null wäre, vorausgesetzt, die äussere magnetische Leitung sei wieder hergestellt. Hieraus ergibt sich dann die Zurückführung des Vorgangs auf die früher behandelten.

Hieran schliesst sich die Aufstellung der Differentialgleichungen dieser Näherungstheorie, die besonders für die Fortpflanzung von Störungen in Telegraphen- und Telephondrähten von Bedeutung ist, mit ausführlicher Besprechung der Umstände, die dabei in Berücksichtigung zu ziehen sind. Namentlich darf die Wellenlänge nicht zu kurz sein im Verhältniss zum Abstande der beiden Drähte, wenn die Näherungstheorie brauchbar sein soll. Bei den in der Telephonie vorkommenden Wellen trifft dies zu, bei den Wellen der Hertz'schen Versuche aber nicht mehr immer, sodass die Uebertragung auf diese nur mit Vorsicht erfolgen darf.

Dann bespricht der Verf. noch die Möglichkeit, eine electromagnetische Welle längs eines einzigen linearen Leiters (natürlich ohne Zuhülfenahme der Erde) fortschreiten zu lassen und er führt aus, weshalb dies praktisch undurchführbar ist. Von Interesse ist hier namentlich die Betrachtung über die Fortpflanzung einer Welle, ähnlich einem Lichtstrahl durch das Innere einer Röhre. Schliesslich wird gezeigt, wie die unvollkommene Isolation der Leitdrähte und die Bedingungen an den beiden Endstationen einer Telephon- oder Telegraphenleitung in die Näherungstheorie einzuführen sind, um die Aufgabe auf eine solche zurückzuführen, bei der nur ein Fortschreiten wesentlich ebener Wellen in Betracht kommt.

A. F.

---

184 u. 185. ***A. Righi.*** *Ueber die Potentialvertheilung in der Nähe der Kathode* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) **1**, 2. sem., p. 109. 1892; Nuovo Cimento **32**, p. 94—96. 1892). — *Ueber die Potentialvertheilung in der vom electrischen Strom durchflossenen verdünnten Luft* (Mem. della R. Acc. di Bologna (5) **3**, p. 115—143. 1893). — Der Apparat des Verf. besteht aus einem kugelförmigen Glasballon von ca. 1 l Inhalt, welcher inwendig versilbert ist und im Mittelpunkt eine kleine Metall-

kugel enthält, die als eine Electrode dient, während der Silberüberzug als zweite Electrode functionirt. Eine verschiebbare Sonde, welche mit einem Electrometer oder anderen Messapparat in Verbindung steht, kann der Kugel mehr oder weniger genähert werden, wobei sie einen Radius des Kugelsystems durchläuft. Die Luft im Ballon ist mehr oder weniger verdünnt und die Electroden sind mit den Polen einer Batterie von (bis 800) Zinkkupferwasserelementen verbunden. Die Beobachtungen mit einem Galvanometer, einem Electroskop mit Zamboni'scher Säule oder mit einem besonderen idiostatischen Electrometer vorgenommen, betrafen eine vom Verf. bereits früher wahrgenommene Erscheinung (vgl. Beibl. **14**, p. 1167). Folgendes sind die Hauptresultate (wobei zu bemerken ist, dass von a) bis i) die kleine Kugel die Kathode, in k) und l) die Anode bildet):

a) Misst man die Intensität des von der Anode und der beweglichen Sonde als Polen in ein Galvanometer abgezweigten Stromes, so erhält man Ströme, welche zuerst bis zum einem Maximum wachsen und dann wieder abnehmen, wenn die Sonde, die sich zuerst in sehr geringer Distanz von der Kathode befindet, allmählich von dieser entfernt wird.

b) Setzt man dagegen den Galvanometerdraht, welcher zur Anode führte, statt dessen mit der Kathode in Verbindung, so wächst, bei gleicher Verschiebung der Sonde wie vorhin, der Strom (der jetzt im Galvanometer umgekehrte Richtung hat) allmählich.

c) Verbindet man, während die Anode zur Erde abgeleitet ist, ein empfindliches Electroskop mit der Sonde, so wachsen — bei gleicher Verschiebung der Sonde wie vorhin — die Ausschläge des Instruments bis zu einem gewissen Maximum, um dann wieder abzunehmen. Dieses Resultat ist analog dem in a).

d) Ist dagegen während des Versuchs die Kathode mit der Erde in Verbindung, so wachsen die Ausschläge des Electroskops continuirlich (natürlich in entgegengesetztem Sinne wie vorhin). Resultat analog dem in b).

e) Aus dem Bisherigen folgt, dass die Annahme, das Potential der Sonde sei stets identisch mit demjenigen, welches die Luft an der Stelle der Sonde haben würde, nicht berechtigt ist.

f) Benutzt man zur Bestimmung der Sondenpotentiale ein genügend empfindliches Electrometer, so lassen sich dieselben genau und in absolutem Werthe bestimmen und die Resultate lassen sich durch Curven darstellen, wobei die Entfernungen von der Kathode die Abscissen, die Potentiale die Ordinaten bilden. In Uebereinstimmung mit c) und d) erhält man in der Regel zwei verschiedene Curven, je nachdem das Sondenpotential aus der directen Messung der Potentialdifferenz zwischen Sonde und Kathode oder aus derjenigen zwischen Anode und Kathode und zwischen Anode und Sonde bestimmt wird. Im ersten Falle wächst das Potential continuirlich, also in Uebereinstimmung mit den Messungen anderer Experimentatoren, im zweiten Falle zeigt dasselbe in einer gewissen Entfernung von der Kathode ein Minimum. Dieses constante Resultat erklärt die Erscheinung, von welcher die Untersuchung ausging und stimmt mit einigen Messungen von de la Rue und Müller überein (Phil. Trans. 174, p. 477. 1883).

g) Wird das Electrometer mit besonderer Sorgfalt isolirt, so zeigt auch die zweite Curve einen ähnlichen Verlauf wie die erste; man kann also mit Sicherheit folgen, dass das Potential in der Nähe der Kathode höher ist als in einer gewissen Entfernung davon, wo es einen Minimalwerth zeigt.

h) An der Grenze des Glimmlichts fallen beide Curven beinahe vollständig zusammen: später weichen sie wieder voneinander ab.

i) Die Entfernung zwischen der Kathode und dem Punkt des niedrigsten Potentials wächst mit der Verdünnung.

k) Untersucht man statt des Potentialverlaufs in der Nähe der Kathode denjenigen in der Nähe der Anode, so erhält man zwei beinahe zusammenfallende Curven; nur hat die Curve des Sondenpotentials, welche aus dem Vergleich mit dem Potential der Kathode erhalten ist, in grösster Nähe zur Anode eine besondere Form, welche zeigt, dass in diesem Falle in gewisser Entfernung von der Anode ein Maximum des Potentials existirt. Die Erscheinung ist ähnlich der bei der Kathode vorgefundenen, aber weniger ausgeprägt.

l) Mit wachsender Verdünnung der Luft ändern die beiden Curven plötzlich ihre Gestalt und gehen in beinahe gerade und horizontale Linien über, welche in gewisser Entfernung von-

einander verlaufen. Wahrscheinlich nähern sie sich erst gegen das negative Glimmlicht einander. Die Sondenpotentiale sind also hier sehr verschieden voneinander, je nachdem sie aus dem Vergleich mit dem Potential der Anode oder der Kathode bestimmt werden und man kann sagen, dass die beiden Potentialdifferenzen, zwischen Sonde und Kathode und zwischen Anode und Sonde, klein und — wenigstens bis zu grossen Entfernungen von der Anode — beinahe unabhängig von dem Ort der Sonde werden.

Der Verf. hält eine Erklärung dieser Resultate durch die Annahme für möglich, dass sich um jede Electrode (und hauptsächlich um die Kathode) eine Atmosphäre von electrisirtem Gas bildet, welche unter Annahme der Theorie von Giese und Schuster aus freien Ionen bestände. B. D.

---

186. **G. Jaumann.** *Ueber das Auftreten von Interferenzflächen in dem blauen Kathodenlicht* (Mitth. d. deutsch. math. Ges. in Prag 1892, p. 146—151). — Verf. hält die Kathodenstrahlen für longitudinale electrische Wellen und das blaue Kathodenlicht für herrührend von der Absorption derselben durch das die Kathode umgebende Gas. Dasselbe tritt besonders intensiv da auf, wo die Kathodenstrahlen von zwei miteinander verbundenen Kathodenflächen zusammentreffen, z. B. in dem Winkel zwischen einer kugelförmigen Electrode und ihrem Stiel, zwischen zwei sich gegenüberstehenden Platten u. s. w., und bildet hier leuchtende Flächen. Die Stellung dieser „Interferenzflächen“ ist unabhängig von der Lage der Anode. Unter Einwirkung magnetischer Kräfte werden sie verbogen und zwar in derselben Weise wie Kathodenstrahlen, die längs der Flächen verlaufen. Bedingung für ihre Entstehung ist, dass die beiden Kathoden mit derselben Electricitätsquelle verbunden sind. Trennt man sie und ladet jede durch eine besondere Influenzmaschine mit gemeinsamer Anode, so treten sie nicht auf. Ebensowenig, wenn die beiden Kathoden mit derselben Influenzmaschine durch getrennte Zuleitungen von verschiedener Länge verbunden sind; sie verschwinden schon bei geringen Unterschieden in den Zuleitungen. Hdw.

---

187. ***R. Threlfall.*** *Die electrischen Eigenschaften reiner Stoffe. I. Theil. Die Herstellung reinen Stickstoffs und Versuche ihn zu condensiren* (Phil. Mag. (5) 35, p. 1—35. 1893). — Verf. hat früher in Gemeinschaft mit J. J. Thomson Versuche beschrieben, die zu zeigen schienen, dass N-Molecüle sich unter Einwirkung electrischer Entladungen polymerisiren, wie O-Molecüle bei Ozonbildung. Neue ausgedehnte und mit äusserster Sorgfalt durchgeführte Untersuchungen haben dies Ergebniss nicht bestätigt, sondern erkennen lassen, dass die beobachteten Wirkungen von Verunreinigungen des N herrührten. — In der vorliegenden Arbeit wird zunächst das Verfahren zu Herstellungen reinen N's beschrieben, eine Aufgabe, die, wie Verf. zeigt, viel schwieriger ist, als man gewöhnlich annimmt. Sein Verfahren beruht auf der Methode von Berthelot und Recoura; Luft wird über Cu-Spähne geleitet, die mit Ammoniak angefeuchtet sind; die letzten Spuren O werden durch Chromchloridlösung absorbirt.

Electrodenlose Vaccuumröhren mit ganz reinem N lassen auch nach vielstündigem Durchgang von starken oder schwachen Entladungen keine Spur von Druckverminderung erkennen. Bei Gegenwart von Hg und einem Druck von 8 mm bildete sich dagegen eine Verbindung, die allmählich $^7/_8$ des N aufnimmt und beim Erhitzen sich unter Explosion zersetzt. Die Verbindung ist wahrscheinlich identisch mit Plantamour's Hg_3N_2. Der Beginn der Reaction scheint an die Anwesenheit von Spuren eines dritten Körpers gebunden zu sein; nachdem sie einmal begonnen hat, geht sie mit zunehmender Beschleunigung vor sich. Hdw.

---

188. ***E. C. C. Baly.*** *Trennung und Schichtung verdünnter Gase unter dem Einfluss electrischer Entladungen* (Phil. Mag. (5) 35, p. 200—204. 1893). — Verf. hat beobachtet, dass in einer Vacuumröhre mit wenig Wasserstoff die H-Linien nur an der Kathode deutlich sichtbar waren, wie wenn der H sich an letzterer angesammelt hätte.

Daraufhin unternahm er Versuche, Gasgemische durch Entladungen zu trennen. Eine Röhre mit CO_2 und H gab bei $^3/_4$ mm Druck zu Anfang eine weisse Glimmentladung ohne Schichtenbildung, die ein gemischtes Spectrum beider Gase

zeigte; nach einiger Zeit verschwanden die H-Linien in der Röhre und waren nur noch an der Kathode sichtbar, während gleichzeitig deutliche Schichtenbildung auftrat. Eine Stunde nach Unterbrechung der Entladung zeigte sich dieselbe Aufeinanderfolge von Erscheinungen. Es gelang dann auch unter Benutzung von zwei durch eine Capillare verbundenen Entladungsröhren, deren eine die Kathode, die andere die Anode enthielt, aus einem Gemisch von CO_2 und H den letzteren fast vollständig in die erste Röhre überzuführen.

Bei Mischung von H mit N, CO, SO_2, sowie mit J- und Hg-Dampf traten dieselben Erscheinungen auf; immer wanderte der H zum — Pol. Mit Luft gelang die Trennung von N und O nur bei sehr grosser Verdünnung; O geht zur Kathode.

Es zeigt sich ferner, dass eine deutliche Schichtenbildung im positiven Licht immer nur dann auftrat, wenn die Trennung der Bestandtheile des Gasgemisches gut gelang. Verf. vermuthet daher einen Zusammenhang zwischen beiden Erscheinungen.

Bedeckt man eine Electrode ihrer ganzen Länge nach mit einer Glasröhre, so wird die Trennung, wie die Schichtenbildung verhindert, wenn sie die Kathode ist; während bei Umkehr der Entladungsrichtung beide sofort auftreten.

Entladungen in reinem Hg-, J-, S-, As-, HgJ_2-Dampf zeigten keine Schichtung; erst bei Zutritt anderer Gase trat eine solche auf. Hdw.

---

189. ***W. H. Harvey* und *F. Hird*. *Einige Bemerkungen über Büschelentladungen in Gasen*** (Phil. Mag. (5) **36**, p. 45—48. 1893). — Bei Wiederholung der Versuche von Tesla und E. Thomson (Beibl. **16**, p. 243, 769. 1892) mit Wechselströmen von hoher Frequenz und Spannung beobachteten die Verf., dass bei Büschelentladung aus einer Spitze gegen eine isolirte Platte letztere sich + lud bei Entladungen in Luft und O, — bei Entladung in H. Verf. schliessen daraus, dass im ersten Fall die + Electricität, im letzteren die — leichter von einer Spitze zu einer Platte übergeht. Hdw.

---

190. ***H. Moissan*. *Ueber neue Schmelz- und Verdampfungserscheinungen mittels des electrischen Lichtbogens*** (C. R. **116**, p. 1429—1434. 1893). — Zur Condensation von Dämpfen sehr

hoch siedender Substanzen wurde ein U-förmiges Kupferrohr angewandt, durch welches ein sehr rascher Strom kalten Wassers lief. Magnesiumpyrophosphat wurde 5 Min. lang einem Strome von 300 Ampère 65 Volt ausgesetzt, an dem kalten Rohr hatte sich freier Phosphor und Magnesium condensirt. Asbest in gleicher Weise behandelt, war nach 6 Min. fast verschwunden, während am Rohr Silicium und Magnesium nachweisbar waren. Mit einem Strome von 350 Ampère 70 Volt konnten in 5 Min. 26 gr Kupfer verflüchtigt werden, auch Silber, Platin, Aluminium, Zinn, Gold, Magnesium, Eisen, Uran und Silicium liessen sich in kurzer Zeit destilliren. Kohle wurde zum grössten Theil in Graphit verwandelt, während auf dem kalten Rohre leichte, durchsichtige, braune Blättchen gefunden wurden, die eine besondere, auch schon von Berthelot beschriebene, Modification des Kohlenstoffs darzustellen scheinen.

Selbst Kalk und Magnesia verdampften leicht; mittels eines Stromes von 1000 Ampère 80 Volt wurden in 5 Min. ca. 100 gr Cal. verflüchtigt. v. Mbg.

---

191. ***H. Pellat.*** *Bericht der Commission zur Prüfung der Vorschläge des „American Institute" für den Congress in Chicago* (Bull. intern. des électr. 10, p. 285—291. 1893). — Die von der Pariser „Société intern. des électr." zu dem bezeichneten Zwecke ernannte 20-gliedrige Commission, der viele der ersten französischen Physiker angehörten, bezeichnete es zunächst als wünschenswerth, dass eine Aenderung der Beschlüsse der vorhergehenden Congresse nur im Nothfall vorzunehmen sei. Sie erklärt sich daher gegen die Einführung des Wortes „Henry" an Stelle von „Quadrant" für die praktische Einheit des Inductionscoefficienten, ferner gegen die Aenderung der Bezeichnungen „Inductionscoefficient", magnetische „Permeabilität" und „Susceptibilität", ebenso gegen die Bezeichnung „eingeprägte" (impressed) E.M.K., da diese nach der Definition des Am. Inst. sich nicht von der wahren E.M.K. zu unterscheiden scheine. Dagegen stimmt die Commission der Einführung der Worte „Reluctanz" für den magnetischen Widerstand und „Mho" für das Reciproke des „Ohm" zu.

Aus praktischen Gründen erklärt sich die Commission

ferner gegen die Bezeichnungen „Gilbert", „Gauss" und „Weber", an deren Stelle besser die absoluten Einheiten bez. die „Ampèrewindungen" beizubehalten seien. Für die Einheiten „Ampère" und „Volt" verwirft sie die Definitionen auf Grund des Silberniederschlages bez. eines Normalelementes und zieht die aus dem C.G.S.-Systeme hervorgehenden Definitionen unter näherer Motivirung vor. Gegen die Benutzung der Amylacetat-Lampe zur Festsetzung der Lichteinheit wendet sie ein, dass diese nicht constant genug und ihr Licht nicht weiss genug sei.

Ausserdem schlägt die Commission noch die Einführung eines neuen Wortes, der „Reactanz", für jene Grösse vor, deren Quadrat dem Quadrate des Widerstandes eines Wechselstromkreises hinzuzufügen ist, um das Quadrat des scheinbaren Widerstandes (der Impedanz) zu erhalten. — Die Beschlüsse der Commission wurden von der „Société" einstimmig angenommen und ihre Abgeordneten zum Congresse wurden mit deren Vertretung beauftragt. A. F.

---

192. ***W. Gleed.*** *Eine mnemonische Tabelle zum Uebergang aus den electrostatischen zu den praktischen C.G.S.-Einheiten* (Chem. News 65, p. 203. 1893). — In der Tabelle bezeichnen die Abkürzungen Stat. und Mag. die electrostatische und magnetische Einheit und v ist $3 \cdot 10^{10}$. Die Zahlen 9, 8, 1 in der Mitte der zweiten Horizontalen geben den Werth von g. Die Anfangsbuchstaben der Namen der praktischen Einheiten geben das Wort fovac. Da die electromagnetischen Einheiten Widerstand und Potential zu klein für die Praxis sind, so setzt man mag. über Ohm und Volt. Aus Ohm's Gesetz folgt, dass die practischen Einheiten für Capacität, Strom und Menge kleiner als die electromagnetischen sind; demnach muss mag. unter Farad und Ampère und Coulomb gesetzt werden. Da die praktischen Einheiten zwischen den electrostatischen und electromagnetischen liegen, so werden die freien Stellen mit stat. ausgefüllt.

Einheiten:	Capacität	Widerstand	Potential	Strom	Menge
Potenzen von 10	9	9	8	1	1
Kleine Einheit	stat.	mag.	mag.	stat.	stat.
Praktische Einheit	Farad	Ohm	Volt	Ampère	Coulomb
grosse Einheit	mag.	stat.	stat.	mag.	mag.
Fehler f. stat. u. mag.	v^2	v^2	v	v	v

E. W.

---

193. *A. Russel. Messung magnetischer Felder* (Electrician 31, p. 282—285. 1893). — Zur Messung der Horizontalcomponente wird an der betreffenden Stelle des Feldes ein ganz kleiner Compass aufgestellt und in der Nähe in lothrechter Richtung ein Draht vorübergeführt, sodass die durch die Richtung des Drahtes und den Drehpunkt der Nadel bestimmte Ebene senkrecht zur Einstellung der Nadel liegt. Dann schickt man durch den Draht in geeigneter Richtung einen Strom, der so lange verstärkt wird, bis das resultirende Feld bei der Nadel zu Null wird, was man daran erkennt, dass diese in jeder Lage stehen bleibt. Die Feldstärke wird dann nach der bekannten Formel für die von unendlich langen geradlinigen Strömen ausgehenden Kräfte berechnet. Wenn der betr. Draht 3 m Länge hat und um 10 cm von der Nadelmitte entfernt ist, während die Zuleitungsdrähte 4 m in horizontaler Richtung weitergehen, ehe sie sich in verticaler Richtung zusammenschliessen, beträgt der bei der Anwendung dieser Formel gemachte Fehler etwas über 1 Proc.; durch geeignete Anwendung und Wiederholung der Messung mit entgegengesetzten Stromrichtungen lässt er sich aber ganz eliminiren.

Für den Verlauf der Kraftlinien in der Nähe des neutralen Punktes stellt der Verf. die Gleichungen dieser Curven auf und gibt eine Zeichnung davon. Er wird dabei auf eine interessante Beziehung geführt. Ausserdem gibt er noch eine Formel für die von einem Kreisstrome herrührende Feldintensität für Punkte in der Ebene des Kreisstromes. Zeichnet man nämlich für einen innerhalb des Kreises vom Radius R gelegenen Punkt P, dessen Abstand vom Mittelpunkt a ist, eine Ellipse, die den Kreis von Innen berührt und deren Brennpunkt P ist, so lässt sich die durch einen Strom J im Kreisumfange bei P hervorgerufene magnetische Kraft gleich dem Umfange jener Ellipse mal $J/(R^2 - a^2)$ setzen. A. F.

---

194. *Santer. Ueber Kugelblitze, Theil I und II* (4°. XVI u. 37 pp. Beilagen zu den Programmen des kgl. Realgymnasiums in Ulm 1890 u. 1892). — Der erste Theil gibt eine Uebersicht über die verschiedenen Theorien zur Erklärung der Kugelblitze, während der zweite Theil eine Sammlung sämmt-

licher dem Verf. bekannten Beobachtungen von Kugelblitzen enthält. Lor.

---

195. ***John Trowbridge.*** *Ueber die Oscillationen blitzähnlicher Entladungen und des Polarlichtes* (Sill. Journ. (3) **46**, p. 195—201. 1 Tfl. 1893). — Der Verf. studirt photographisch mit dem rotirenden Spiegel aufgenommene Feddersen'sche Oscillationen, indem er zwischen etwa 2 cm entfernten Zinn- oder Eisenelectroden den Funkenbogen von Wechselstromgeneratoren von 300—1000 Wechseln übergehen lässt, nachdem derselbe durch einen Transformator auf hohe Potentiale gebracht ist. Ein Oelcondensator macht die bei jeder Entladung übergehende Electricitätsmenge zu einer möglichst grossen. Die Photographien lassen 10—12 einzelne Oscillationen von 5—10 Sec. Zeitintervall erkennen und zeigen ferner, dass die electrische Entladung während drei Hunderttausendstel einer Secunde genau denselben Weg in der Luft verfolgt. Der Verf. konnte auf seinen Negativen beobachten, wie gelegentlich Stücke des geschmolzenen und verdampfenden Electrodenmaterials, die losgerissen waren, $3 . 10^{-5}$ Sec. lang in der Funkenstrecke frei schwebend sich halten konnten (vgl. Ebert-Wiedemann, Wied. Ann. **49**, p. 15. 1893); dann wurden sie verdampft, ihr Bild zog sich zu einem langen, cometenschweifartigen Streifen aus.

Beobachtungen über das Zucken der Lampen einer Beleuchtungsanlage bei einem Gewitter führen den Verf. zu dem Schluss, dass es sehr gefährlich werden könne die Leitungsdrähte in die Nähe der Gasleitungen zu legen; infolge von *Resonanzschwingungen*, die unter Umständen in dem Leitersystem sehr heftig werden, können Funken zu den Gasleitungsrohren überspringen; event. vorhandene geringe Gasmengen werden dadurch zur Entzündung gebracht. Andere Beobachtungen beziehen sich auf Büschelentladungen und die Erscheinungen in Geissler'schen Röhren, die man in der Hand hält, und die leuchten, wenn man mit der andern Hand einen Hochspannungstransformator berührt. Der Verf. schaltet statt seiner selbst eine mit Wasser gefüllte Capillare ein. Er erhält in einer solchen Röhre Schichten, wenn er die Röhre irgendwo ableitet; der Schichtenabstand zeigt keine Beziehung zu der Wechselzahl des erregenden Generators, zur Capacität oder Selbstinduction

der Leiterbahn. Diese Beobachtung führt den Verf. zu dem Schlusse, dass auch die Schichtung und Pulsation des Nordlichtes nichts mit event. auftretenden oscillatorischen Entladungen zu thun habe. Eb.

Praktisches.

196. ***Greiner und Friedrichs.*** *Neue Wasserstrahlluftpumpe* (Chem. Ctrlbl. (4) 1893, I, p. 913). — Ein am oberen Ende conisches, aufrecht stehendes Rohr hat in der Mitte eine Einschnürung. In den Conus führen von zwei gegenüberliegenden Seiten zwei horizontale Rohre, von denen das eine mit der Wasserleitung, das andere mit dem Manometer und dem auszupumpenden Gefäss in Verbindung steht. Ein Hahn, bestehend aus einem etwas kleineren, unten offenen, oben geschlossenen und mit einem Handgriff versehenen Conus schliesst das Rohr oben ab und ist in dieses eingeschliffen. In diesem Hahn befindet sich ein Loch gegenüber dem Wasserrohr, um dieses einströmen zu lassen. An das mit der Luft verbundene Rohr schliesst sich an der Innenseite des Conus ein fein ausgezogenes Röhrchen an, welches bis zu der Einschnürung des Hauptrohres hinabreicht. — Der Vortheil ist, dass durch Umdrehung des Hahnes gleichzeitig Luft und Wasser abgesperrt werden, wodurch das Zurücksteigen des Wassers in die Saugleitung verhindert wird. R. W.

---

197. ***A. Mahlke.*** *Ein Thermostat für Temperaturen zwischen 50 und 300°* (Ztschr. f. Instrumentenk. 13, p. 197—200. 1893; Chem. Ctrlbl. 1893, II, p. 129—131). — Für den Entwurf des Apparates waren folgende Absichten maassgebend: 1. sollte das Flüssigkeitsbad auf allen Seiten von einer isolirenden Luftschicht umgeben sein, welche die Einwirkung der Wärmequelle und der Ausstrahlung verlangsamte, sowie eine Ausgleichung dieser beiden Factoren ermöglichte, um die Temperatur in demselben constant zu erhalten, 2. sollte das Bad in allen seinen Theilen möglichst gleiche Temperatur besitzen, 3. stets das gleiche Niveau haben, auch bei der durch Erhitzen

bewirkten Ausdehnung der Flüssigkeit, damit die in das Bad getauchten Thermometer stets um das gleiche Stück aus demselben hervorragten und dadurch die Correction für den herausragenden Faden derselben genau bestimmt werden konnte. 4. Endlich war das Entweichen von Dämpfen in die Atmosphäre zu verhindern. — Der Apparat besteht aus zwei ineinander gefügten, allseitig 3 cm voneinander abstehenden cylindrischen Gefässen, von denen das innere ganz mit Oel gefüllt ist. Ein durch den äusseren Cylinder gehendes und in ein nebenstehendes Gefäss mündendes Ausflussrohr lässt das überschüssige Oel austreten und condensirt die lästigen Oeldämpfe. Die in dem Zwischenraume der beiden Cylindergefässe circulirende Luft erwärmt das Oelbad fast gleichmässig von allen Seiten. Zwei Schraubenflügel mit verticalen Axen, die in oben und unten offenen Cylindern stehen und das Oel durchsaugen, dienen als Rührwerke. In beiden Gefässdeckeln sind correspondirende Oeffnungen, welche die Einführung von Thermometern ermöglichen. — Die Temperatur in dem Oelbad ist so constant, dass ihre Abweichungen innerhalb der Grenzen der beim Ablesen der Thermometer begangenen Beobachtungsfehler liegen.

R. W.

---

198. *E. Ducretet und L. Lejeune. Ein electrischer Schmelztiegel für das Laboratorium mit richtendem Magneten* (C. R. 116, p. 639—641. 1893). — In einen Kasten, welcher aus feuerbeständigem Material hergestellt ist, sind schräg unter einem Winkel von etwa 45° die Kohlenspitzen eingesetzt, sodass sie leicht mit der Hand in Berührung gebracht und dann voneinander entfernt werden können. Unter den Spitzen im Inneren des Kasten befindet sich der Tiegel. Vorn ist der Kasten durch eine Glimmerplatte abgeschlossen, sodass man das Schmelzen und die Reduction der Körper im electrischen Lichtbogen beobachten kann. Der Tiegel kann durch eine Vorkehrung an der Bodenplatte gehoben und gesenkt oder auch aus dem Kasten entfernt werden. Durch einen kräftigen Hufeisenmagneten, der sich in der Nähe des Ofen befindet, wird der electrische Lichtbogen verlängert, so dass sich in Folge der richtenden Kraft des Magneten gleichsam ein „electrisches Gebläse" bildet, wodurch es gelingt, den Körper allmählich auf das Maximum der Temperatur zu bringen. Mit

einem Strom von 12 Ampère und einer Spannung von 60 Volt gelingt die Reduction der Oxyde und das Schmelzen der schwer schmelzbaren Metalle in einer für ihre physikalische und chemische Untersuchung ausreichenden Weise. J. M.

---

199. ***G. Barthel.*** *Dochtloser Benzinbrenner* (Ber. Dtsch. chem. Ges. 26, p. 1179—1180. 1893; Chem. Ctrlbl. (4) 2, p. 129. 1893). — Ein mit einem Gummidruckball versehener Behälter voll Benzin ist durch ein seitliches Zuleitungsrohr mit einem Brennertheil verbunden. Das Rohr endigt nämlich in ein verticales Stück, über welches (ähnlich dem Bunsenbrenner) ein weiteres mit Luftloch versehenes Rohr übergeschoben ist. Eine kleine Schale am unteren Ende des verticalen Stückes dient zum Anwärmen des Brennertheils. Eine Spindelschraube an diesem regulirt den Gasaustritt. — Der Heizeffect entspricht zwei Bunsenbrennern. Bei völlig geöffneter Regulirschraube schmilzt 0,3 mm dicker Eisendraht und 0,1 mm starker Platindraht. Der Benzinverbrauch beträgt bei 10 cm hoher Flamme 40 gr per Stunde, bei 20 cm hoher, sehr intensiver Flamme, 135 gr per Stunde. In Pausen von 2—6 Stunden, je nach der Flammengrösse, muss das Benzin mittels des Gummiballes nach dem erwärmten Brennertheil getrieben werden. R. W.

---

200. ***Frank Clowes.*** *Eine neue transportable Grubensicherheitslampe mit Wasserstoffzuführung für genaue Schwadenprüfung. Exacte Messungen des Flammenconus ausgeführt mit dieser und anderen Prüfungslampen* (Proc. of the Roy. Soc. 52, p. 484. 1893). — Verf. beschreibt einen Apparat, bestehend aus einem Stahlcylinder, welcher mit Wasserstoff unter einem Druck von 60—120 Atm. gefüllt ist, und welcher mit jeder Sicherheitslampe, am besten der von Ashworth in Verbindung gebracht werden kann. Neben dem in der Sicherheitslampe befindlichem Oeldochtbrenner ist noch ein feines Ausströmungsrohr für den Wasserstoff vorhanden. Soll nun in einer Grube der Procentgehalt der Luft an gefährlichen explosiblen Gasen festgestellt werden, so wird die in gasfreier Luft auf 5, 10 oder 15 mm eingestellte Normalwasserstoffflamme entzündet und die die Umgebung beleuchtende Oelflamme gelöscht. Aus dem Wachsen des Flammenconus ist nun leicht der

Procentgehalt der Schwaden an Methan festzustellen. So ist es möglich noch einen Gehalt von 0,25 Proc. Methan zu ermitteln. Jede andere Prüfungslampe versagt unter 1 Proc. Methan. Selbst bei starker Luftströmung functionirt dieser Apparat. Auch bei Wassergas und allen in der Technik vorkommenden explosiblen Gasgemischen ist die beschriebene Lampe gut zu verwenden. W. Th.

---

201. ***J. Novel.*** *Ueber ein neues Löthverfahren für das Aluminium und verschiedene andere Metalle* (C. R. **116**, p. 256—257. 1893). — Man löthet mit einem gewöhnlichen Löthkolben, eventuell aus Nickel. Loth 1: Sn. Loth 2: 1000 gr Sn + 50 gr Pb. Loth 3: 1000 gr Sn + 50 gr Zn; diese Lothe sind ganz weiss. Loth 4: 1000 gr Sn + 10—15 gr Cu. Loth 5: 1000 gr Sn + 10—15 gr Ni. Diese Lothe geben dem Al eine schwachgelbe Farbe, sind aber härter als die ersten. Loth 6: 900 gr Sn, 100 gr Cu, 2—3 gr Bi besonders für Aluminiumbronce. E. W.

Bücher.

202. ***Cleveland Abbe.*** *The mechanics of the earths atmosphere. A collection of translations* (8°. 324 pp. Washington, Smithsonian miscellaneous collections, 1891). — Der Band enthält Abhandlungen von Hagen, Helmholtz, Kirchhoff, Oberbeck, Hertz, v. Bezold, Rayleigh, Margules, Ferrel. E. W.

---

203. ***G. Lavergne.*** *Les Turbines* (kl. 8°. 235 pp. Paris, Gauthier-Villars et fils, 1893). — Zur Orientirung über die Haupteigenschaften der Turbinen, die bei der Erzeugung von electrischer Energie durch Wasserkräfte eine immer steigende Bedeutung erhalten, ist das kleine Buch ganz geeignet. Es zerfällt in vier Theile; der erste gibt die Theorie der Turbinen und wendet sie auf die besonderen Typen des Motor an, der zweite behandelt speciell jeden der Typen, der dritte gibt Beispiele für die Anwendung, der vierte endlich eine Bibliographie. E. W.

---

204. ***S. L. Loney.*** *Mechanics and Hydrostatics for Beginners* (304 pp. Cambridge 1893). — Das vorliegende Buch gibt die Mechanik und Hydrostatik in durchaus elementarer Behandlung. Der Stoff ist sehr übersichtlich angeordnet und die Darstellung durchaus klar und leicht verständlich. Durch eine grosse Anzahl von Aufgaben, deren Resultate mitgetheilt sind, ist dem Leser Gelegenheit gegeben, das Erlernte anwenden zu können. J. M.

---

205. ***Georg Maas.*** *Electrotechnische Bibliographie. Monatliche Rundschau über die literarischen Erscheinungen des In- und Auslandes einschliesslich der Zeitschriftenliteratur auf dem Gebiete der Electrotechnik. 1. Band* (Leipzig, J. A. Barth [Arthur Meiner], 1893). — Durch die Herausgabe dieser electrotechnischen Bibliographie, die mit grosser Sorgfalt nach den einzelnen Materien geordnet ist, ist eine grosse Lücke ausgefüllt. Bei der grossen Zahl von Journalen, die der Redaction zur Verfügung stehen, dürfte die Literatur sehr vollständig gesammelt sein. E. W.

---

206. ***W. Nernst.*** *Theoretische Chemie vom Standpunkte der Avogadro'schen Regel und der Thermodynamik* (gr. 8°. XIV u. 589 pp. M. 13,00. Stuttgart, F. Enke, 1893). — Das vorliegende Werk ist aus einem früher publicirten entstanden. Es gibt eine sehr vollständige Darstellung der in neuerer Zeit besonders entwickelten Theile der physikalischen Chemie, besonders soweit sie an die im Titel angeführten Sätze anknüpfen; die anderen Theile sind sehr knapp behandelt. Das Studium des Werkes wird nach jeder Hinsicht anregend wirken.

E. W.

---

207. ***O. Rausenberger.*** *Lehrbuch der analytischen Mechanik. 2 Bände* (318 pp. Leipzig 1893). — Im ersten Band ist die Mechanik der materiellen Punkte behandelt und zwar die freie Bewegung materieller Punkte, die unfreie Bewegung materieller Punkte, die Principien der Mechanik, die Differentialgleichungen der Bewegung in allgemeiner Behandlung und das Potential. Der zweite Band gibt die Mechanik der zusammenhängenden Körper und zwar die Mechanik der unelastisch festen und der elastisch festen Körper, ferner die Hydromechanik und Aeromechanik. J. M.

---

208. ***R. Reiff.*** *Elasticität und Electricität* (8⁰. x u. 181 pp. Freiburg i. B. u. Leipzig, J. C. B. Mohr, 1893). — Der Verf. geht von der Hypothese des quasielastischen Aethers Sir W. Thomson's aus und führt die Analogie der elastischen Erscheinungen in diesem rotationellen Aether mit den electrischen vollkommen durch, indem er die dielectrischen Kräfte den Drehungscomponenten, die linearen Geschwindigkeiten den magnetischen Kräften proportional setzt; so wird ein Aether erhalten, der dem der MacCullagh'schen Lichttheorie entspricht. Er betritt also denselben Weg wie N. Sommerfeld (Wied. Ann. **46**, p. 139. 1893), nur führt er, um die Erscheinungen in Leitern zu erklären, nicht wie dieser neben der Quasielasticität hierzu eine Quasiviscosität ein, sondern betrachtet die Leiter als absorbirende Medien im Sinne der Voigt'schen Theorie. Auf den Einwand, den L. Boltzmann (Wied. Ann. **48**, p. 95. 1893) gegen eine derartige Auffassung der electrischen Erscheinung erhebt, geht der Verf. in der Einleitung näher ein; bei der hier vertretenen Aethertheorie wäre eine im Dielectricum ruhende, electrostatisch geladene Kugel unmöglich; Boltzmann hatte gezeigt, dass an einer, wenn auch sehr kleinen Stelle die dielectrischen Verschiebungen unendlich gross sein müssten. Der Verf. zeigt, dass man dieses Unendlichwerden vermeiden kann, wenn man auf der Kugel eine geschlossene Linie als vorhanden annimmt, längs deren die Verschiebungen Sprünge erleiden; ihm scheint Boltzmann's electrisch geladene Kugel, aus der fortwährend Aether mit constanter Geschwindigkeit ausströmt, noch viel unwahrscheinlicher.

Die Entwickelung der Theorie aller electrischen Erscheinungen, die der Verf. auf Grund der genannten Hypothese über die Constitution des Aethers gibt ist sehr folgerichtig, umfassend, elegant und klar, und es ist als Verdienst anzuerkennen, dass gezeigt wird, wie weit diese Hypothese ausreicht; doch lässt gerade die Vollständigkeit der Darstellung das Unzureichende der quasielastischen Hypothese erkennen, was der Verf. auch nicht verschweigt. So weist er p. 125 auf die geringen Strömungsgeschwindigkeiten des Aethers hin, welche erhalten werden; die thatsächlich vorkommenden magnetischen Kräfte würden Geschwindigkeiten erfordern, welche mit den Grundannahmen der Theorie (z. B. p. 21) in Widerspruch ge-

rathen. Dieser objective Standpunkt des Autors ist besonders anzuerkennen.

Nach Aufstellung der Differentialgleichungen des elastischen (dielectrischen) und des absorbirenden (leitenden) Mediums werden die Analogien zu den Erscheinungen der ruhenden Electricität, der stationären Ströme und des ruhenden Magnetismus eingehend durchgeführt und namentlich dabei den Grenzbedingungen Rechnung getragen. Hieran schliessen sich die Beziehungen zwischen den Wirbelbewegungen, welche den Strom bilden, und den durch diese bedingten Strömungsgeschwindigkeiten in der Umgebung, welche die magnetischen Kräfte des Stromes repräsentiren, wodurch demnach die Erscheinungen des Electromagnetismus bilden. Den Schluss bilden die Inductionserscheinungen und Anwendungen auf die Optik.

Eb.

---

209. ***A. Witz.*** *Problèmes et calculs pratiques d'électricité* (330 pp. Paris, Gauthier-Villars et fils, 1893). — Das Buch gibt zuerst eine gedrängte Uebersicht der für die Electrotechnik wichtigsten physikalischen Lehren und ihrer mathematischen Fassung, sowie eine sehr brauchbare tabellarische Zusammenstellung der dahin gehörigen physikalischen Constanten, während der ganze, $^3/_4$ des Umfangs bildende Rest der Lösung von Aufgaben gewidmet ist. Diese sind in grosser Anzahl über das ganze Gebiet der angewandten Electricitätslehre vertheilt und geschickt ausgewählt, sodass sich die Zahlenwerthe überall mit den in der Praxis vorliegenden gut decken. Etwas lästig ist es für deutsche Leser, dass die Angaben über Lichtstärken sich stets auf carcels (anstatt der uns geläufigeren Hefner-Kerzen) beziehen. Für den Lehrer der Physik (namentlich an technischen Lehranstalten) wird das Buch wegen des reichen Materials an Uebungsaufgaben sehr willkommen sein. A. F.

---

210. ***C. V. Zenger.*** *Le système du monde électrodynamique* (60 pp. Paris, Georges Carré, 1893). — Der Verf. nimmt an, dass allen Naturerscheinungen electrische oder magnetische Vorgänge zu Grunde liegen. Durch eine Reihe von Experimenten bringt er Erscheinungen hervor, die er mit gewissen kosmischen Erscheinungen vergleicht. So wird die Bewegung einer Metallkugel, die an einem tordirten Faden aufgehängt

ist und in deren Nähe sich ein oder mehrere Magnetpole befinden mit der Bewegung eines Planeten verglichen. Nach dem Verf. lassen sich gewisse Unregelmässigkeiten in den Bewegungen der Himmelskörper, die bisher durch das Gravitationsgesetz keine Erklärung fanden, durch seine Anschauung über die Ursache der Planetenbewegung befriedigend erklären. Mit den Spuren, die electrische Entladungen auf einer rauchgeschwärzten Platte rings um ein kreisförmiges Stanniolblättchen zurücklassen, werden die Protuberanzen verglichen, die bei Sonnenfinsternissen in der Corona beobachtet werden u. s. w.

Dann folgt eine Besprechung des Zusammenhanges zwischen meteorologischen und solaren Vorgängen. — Die Entstehung des Sonnensystems wird auf Wirbelbewegungen unter dem Einflusse starker electrischer Entladungen zurückgeführt. Nach dem Verf. vermögen sich noch jetzt unter unseren Augen neue chemisch einfache Körper unter dem Einflusse solcher Wirbel zu bilden, so wie in den vorhergehenden geologischen Perioden sich gewisse andere Gruppen der uns bekannten Elemente gebildet hätten, die für jede dieser Perioden charakteristisch wären.

Auch auf die belebten Wesen erstreckt sich diese Anschauung. So sagt der Verf.: „Da wir auf der Erde, beim Studium der Reste ausgestorbener Arten, Thiere und Pflanzen finden, die viel mächtiger waren als die heutigen, müssen wir schliessen, dass die Wirbelbewegung der Sonnenoberfläche, die zu der unserer Erde Anlass gab, in fortwährender, auf das ganze Sonnensystem sich erstreckender Abnahme begriffen ist. In der That könnten wir in unseren Tagen Zeugen der Schöpfung von Kometen und kleineren Planeten werden, aber wir werden sicher nicht so riesige Himmelskörper wie Jupiter, Saturn oder Neptun sich bilden sehen".

Den Schluss bildet ein aus 180 Nummern bestehendes Literaturverzeichniss. Es betrifft meist frühere Arbeiten des Verf., in denen er seine Anschauungen über denselben Gegenstand näher begründet. Der Leser wird wohl auf diese näher näher eingehen müssen, wenn er den Verf. recht verstehen will.

A. F.

1893. BEIBLÄTTER № 11.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.
BAND 17.

Mechanik.

1. **F. Sartorius.** *Ueber hydrostatische Waagen und einige Hülfsmittel zur Bestimmung des specifischen Gewichts von Flüssigkeiten und festen Körpern* (Ztschr. f. Instrumentenk. **13**, p. 388—390. 1893). — Eine Modification der Mohr'schen Waage.

E. W.

2. **A. Leduc.** *Ueber die Dichte nnd das Molecularvolumen des Chlors und der Chlorwasserstoffsäure* (C. R. **116**, p. 968—970. 1893). — Die Dichte des Chlorwasserstoffs ist nach den Bestimmungen des Verf. = 1,2696 mit einer Unsicherheit von einer Einheit in der letzten Decimale; für die Dichte des Chlors liegen die von ihm gefundenen Werthe zwischen 2,4857 und 2,4868; als wahrscheinlichsten Werth nimmt er 2,4865 an mit einer Genauigkeit von mindestens $^1/_{3000}$ dieser Zahl.

Die theoretische Dichte der Chlorwasserstoffsäure ist 1,2597, jene des Chlors 2,4500, woraus sich die Molecularvolumina der beiden Gase, bezogen auf jenes des Sauerstoffs = 1, berechnen aus den Ansätzen:

$$\text{Chlorwasserstoffsäure} = \frac{1{,}2597}{1{,}2696} \times 1{,}0001 = 0{,}9923;$$

$$\text{Chlor} = \frac{2{,}4500}{2{,}4865} \times 1{,}0001 = 0{,}9854.$$

Aus den Bestimmungen des Verf. ergibt sich als Regel, dass von zwei Gasen dasjenige unter normalen Bedingungen das kleinere Molecularvolumen zeigt, dessen kritischer Punkt am höchsten liegt. Scheinbare Ausnahmen hiervon bilden nach den bis jetzt angenommenen Dichten Stickoxyd, Cyan, Ammoniak und schweflige Säure, wesshalb Verf. eine Neubestimmung derselben in Aussicht genommen hat. K. S.

3. **A. Leduc.** *Ueber die Zusammensetzung des Wassers und das Volumgesetz von Gay-Lussac* (C. R. 115, p. 41—44. 1892). — Der Verf. bestimmte das Atomgewicht des Sauerstoffs nach der s. Zt. von Dumas befolgten Methode, jedoch unter Anbringung einiger Abänderungen hinsichtlich des Apparates und des Verfahrens.

Kupferoxyd wurde durch Wasserstoff reducirt und das entstandene Wasser gewogen; der von dem reducirten Kupfer zurückgehaltene Wasserstoff wurde durch Ueberführung in Wasser bestimmt und seine Menge dem Gewichtsverlust des Kupferoxydes zugezählt; die Summe beider ergab das Gewicht des Sauerstoffs.

Aus dem Verhältniss der Menge des Sauerstoffs zu jener des aus ihm gebildeten Wassers ergibt sich das Atomgewicht des Sauerstoffs O = 15,88. Die Dichte des Sauerstoffs im Verhältniss zu Wasserstoff = 1 hat Verf. = 15,90 gefunden und schliesst hieraus, dass das Molecularvolumen des Wasserstoffs unter den gewöhnlichen Bedingungen von Druck und Temperatur nicht genau gleich dem des Sauerstoffes ist, sondern etwas grösser (nach einer späteren Mittheilung = 1,0018 (vgl. Beibl. 17, p. 995). Das Gay-Lussac'sche Volumgesetz zeigt also nur innerhalb gewisser Grenzen scharfe Gültigkeit.

K. S.

---

4. **A. Leduc.** *Ueber die Dichte einiger Gase und die Zusammensetzung des Wassers* (C. R. 116, p. 1248—1250. 1893). — Der Verf. tritt gegenüber den von Lord Rayleigh (vgl. Beibl. 17, p. 685) gefundenen Werthen für die Richtigkeit der von ihm selbst für die Dichten von Wasserstoff und Sauerstoff ermittelten Zahlen ein. Er hebt hervor, wie man durch Annahme eines corrigirten Mittels für Sauerstoff und der niedrigeren Werthe für Wasserstoff aus den Rayleigh'schen Versuchen zu dem Verhältniss

$$2{,}5179 / 0{,}15836 = 15{,}90$$

für die Dichte des Sauerstoffs gelangt, was mit seinen eigenen Versuchen übereinstimmt.

Für das Verhältniss der Volume Wasserstoff und Sauerstoff im Wasser nimmt Verf. als Minimum die Zahl 2,0032 an, während Morley dasselbe zu 2,0023, Scott (vgl. Beibl. 17, p. 686) zu 2,0025 bestimmte. Er betont ferner, dass die Ver-

suche Scott's unter Zugrundlegung der von dem Verf. gefundenen Dichten für Wasserstoff und Sauerstoff, für letzteren das Atomgewicht 15,886 ergeben, nahe übereinstimmend mit dem Mittel 15,88 der Werthe von Leduc und Morley.

K. S.

5. **A. Leduc.** *Neues System der Atomgewichte, gegründet zum Theil auf die direkte Bestimmung der Moleculargewichte* (C. R. **116**, p. 383—386. 1893). — Das jetzige System der Atomgewichte scheint dem Verf. unter dem Uebelstande zu leiden, dass es für physikalisch ähnliche Gase zu verschiedenen Molecularvolumen führt und auch mit den electrolytischen Aequivalenten nicht im Einklang steht.

Indem er nach seinen Bestimmungen das Atomgewicht des Sauerstoffs O = 15,88 und die Dichte desselben (gegen Luft = 1) = 1,10503, die Dichte des Stickstoffs = 0,97203 setzt und ferner annimmt, dass der Stickstoff gleich dem Kohlenoxyd (wegen der gegenseitigen Nähe der kritischen Punkte der beiden Gase) bei gewöhnlichen Bedingungen das Molecularvolumen 1,0001 besitzt, berechnet er für den Stickstoff das Atomgewicht 13,97, für das Silber ein solches von 107,17. Kohlenstoff wird dann C = 11,916, Chlor Cl = 35,21, Brom Br = 79,39, Jod J = 125,96.

Zum Schlusse stellt der Verf. die von ihm bisher erhaltenen Daten zusammen:

	Atomgewicht	Dichte gegen Luft		Mol.-Vol. unt. norm. Beding.	Kritischer Punkt
		beobacht.	theoret.		
Wasserstoff	Basis = 1	0,06947	0,06958	1,0017	—
Stickstoff	13,97	0,9720	0,9720	1,0001	−146°
Sauerstoff	15,88	1,1050	1,1049	Basis = 1	−118°
Kohlenoxyd	—	0,9670	0,9670	1,0001	−141°
Stickstoffdioxyd	—	1,0387	1,0385	0,9999	— 93,5°

K. S.

6. **G. P. Grimaldi.** *Messung und Versuch. Antrittsrede* (Catania, F. Galati, 1893). — Zunächst wird die Bestimmung der Einheiten besprochen und dann betont, dass ausser der Messung auch der Versuch grosse Bedeutung hat.

E. W.

7. ***C. G. Guillaume.*** *Bericht über Einheiten* (Rep. Brit. Assoc. Edinburg 1892, p. 165—169). — Als Grössen für das englische Maass in Metern gibt der Verf. folgende Werthe:

1 yard = 0,914404 m	1 metre = 1,093608 yard
1 foot = 0,304801 „	1 „ = 3,280825 foot
1 inch = 0,025400 „	

Als Einheit des Druckes h setzt Guillaume, wenn p eine Potenz von 10 ist:

$$p\left[\frac{\text{grm}\,.\,\text{cm}}{\text{sec}^2\,.\,\text{cm}^2}\right] = h \times 980{,}65 \times 13{,}5956\left[\frac{\text{cm}\,.\,\text{grm}}{\text{sec}^2\,.\,\text{cm}^2}\right].$$

Ist $p = 10^6$, so ist $h = 75{,}005$ cm. Als Einheit des Druckes schlägt der Verf. den der Hg-Säule von 75 cm bei 0° vor und nennt sie das „Baric“.

Als Einheit für die Strahlung schlägt der Verf. 1 Watt vor, für die Strahlung im Spectrum das Watt auf Streifen von 0,1 μ Breite. E. W.

---

8. ***G. Guglielmo.*** *Beschreibung eines neuen genauen und leicht zu verfertigenden Sphärometers* (Rend Lincei (5) 2, 1. Sem., p. 167—171. 1893). — Eine Krystallisirschale wird mit einem ebenen Glasdeckel verschlossen, durch den ein Loch gebohrt ist, und etwa zur Hälfte mit Flüssigkeit gefüllt. Durch das Loch im Deckel reicht ein Stäbchen von der Form

C^a_b oder ^{a}Ꞁ$_b$

Die obere Spitze a steht auf dem Glasdeckel auf, die untere wird mit der Oberfläche der Flüssigkeit in genauen Contact gebracht. Will man die Dicke eines Blättchens messen, so wird es unter a gelegt, und b durch Nachfüllen von Flüssigkeit wiederum in Contact mit der Flüssigkeitsoberfläche gebracht. Die Menge der zugeführten Flüssigkeit lässt, da der Querschnitt der Schale von vorn herein bekannt ist, in leicht ersichtlicher Weise auf die Dicke des Blättchens schliessen. Die Zuführung der Flüssigkeit geschieht durch eine seitlich angebrachte Pipette mit Theilung, welche das zugeführte Volumen ablesen lässt, eventuell, wenn grössere Mengen gebraucht werden, mittels Maassfläschchen. Für Glas benetzende Flüssigkeiten dient die erste Form des Stäbchens mit Berührung der Oberfläche von unten, für Quecksilber die zweite. Im letzteren Fall kann der Augenblick der Berührung durch electrische

Anzeiger bestimmt werden. Fehler aus der Capillaritätsform der Oberfläche werden durch Anwendung einer grossen Schale und genaues Centriren der Spitze vermindert. Der Verf. gibt an, mit Quecksilber Messungen erhalten zu haben, die auf 0,001 mm übereinstimmen. Bde.

---

9. ***J. R. Messerschmidt.*** *Die wichtigsten Beziehungen zwischen Geologie und Geodäsie* (6. Jahresber. d. physikal. Gesellsch. in Zürich 1892, p. 15—40). — Aus der interessanten Zusammenstellung ergibt sich u. a. als Hauptresultat, dass nachweisbare Veränderungen in der Erdkruste zwischen dem schweizerischen Jura und den Voralpen in dem letzten halben Jahrhundert nicht stattgefunden haben, ebensowenig haben die bis jetzt vorhandenen Höhenmessungen in der Schweiz Aenderungen ergeben. E. W.

---

10. ***G. H. Darwin.*** *Ueber die Vorausberechnung der Gezeiten* (Phil. Trans. Roy. Soc. London 182 A, p. 159—229. 1891). — Es wird gezeigt, wie man für einen bestimmten Hafen eine für alle Zeiten anwendbare Gezeitentafel construiren kann, aus der mit geringer Mühe die Gezeiten für jeden Tag berechnet werden können. Als Beispiel für die Anwendung der Methode werden die Rechnungen für den Hafen von Aden in sehr ausführlicher Weise mitgetheilt. Lor.

---

11. ***W. Jansen.*** *Ausbalanciren von rotirenden Körpern* (Ztschr. f. Instrumentenk. 13, p. 229—237. 1893). — „Das Ausbalanciren (oder Auswuchten) besteht zunächst in der Ermittelung eines Punktes des Radius, auf welchem das (ideelle) Uebergewicht liegt, und dann entweder in der Wegnahme von Material aus diesem Radius oder seiner Umgebung, oder aus einer Gewichtsvermehrung in der Verlängerung des Radius; dieses Verfahren wird solange fortgesetzt, bis ein gewünschter Grad von Symmetrie erreicht ist“.

Zuerst werden mehrere Patente besprochen, bei denen Drehbewegungen nach derselben Richtung zur Ermittelung desjenigen Radius dienen, auf welchem das Uebergewicht liegt. Sodann verweilt die Darstellung länger bei der Beschreibung eines Kreiselrades, wie dasselbe mit allem Zubehör von F. Ernecke in Berlin geliefert wird. Bei demselben wird die

Erscheinung nutzbar gemacht, dass sich bei unsymmetrischen Kreiseln mit der Verminderung der Drehgeschwindigkeit der von der Axe umschriebene Raum vergrössert. Zum Schlusse äussert sich der Verf. unter historischen und kritischen Seitenblicken über den Werth des Kreisels als Instrument für eine allgemeine Untersuchung der Gesetze der Rotation. Lp.

---

12. ***D. Tessari.*** *Ueber einige Mechanismen* (Atti della R. Acc. dei Lincei 2 (1), p. 407—408. 1893). — Die Note ist ein Auszug aus einer grösseren Abhandlung kinematischen Inhalts mit blosser Angabe der Resultate; z. B.: Die durch die Gleichung $s = a t^n$ definirte Bewegung kann durch einen Stift erzeugt werden, der mit der Spirale $r = n a \omega^{-n} \Theta^{n-1}$ verbunden ist, wenn diese auf der Parabel $x = a n^n \omega^n y^{n-1}$ rollt. Lp.

---

13. ***L. Grillières.*** *Studie über die Aenderungen, welche die tägliche Drehung der Erde an den Gesetzen des Gleichgewichts und der Bewegung der schweren Körper hervorruft* (8^0. 31 pp. Paris, Librairie Nony & Cie., 1893). — Zur Bestimmung der Ablenkung eines mit der Anfangsgeschwindigkeit Null frei fallenden Körpers von der Verticale betrachtet der Verf., indem er von der Translation des Erdmittelpunktes absieht, die absolute Bahn eines frei fallenden schweren Massenpunktes als eine Planetenbahn, also als eine Ellipse. Die bestimmenden Elemente derselben sind: 1. Der Anfangspunkt A der Bewegung als Apogäum, 2. die Geschwindigkeit v_0 in A, senkrecht zur Meridianebene in A, gleich der Rotationsgeschwindigkeit von A bei fester Verbindung mit der Erde, 3. der Krümmungsradius ϱ der Bahnellipse in A, bestimmt durch die Gleichung $G = v_0^2 / \varrho$, wo G die Erdbeschleunigung in A ist, 4. der Erdmittelpunkt M als der eine Brennpunkt. Der Schnittpunkt dieser Ellipse mit der Oberfläche der Erdkugel gibt den Aufschlagspunkt des frei fallenden Körpers. Die Fallzeit T folgt aus dem Sectorensatze und liefert die Grösse der Erddrehung während des Falles. Mithin ist nun auch die durch die Rotation geänderte Lage des senkrecht unter A liegenden Punktes nach Verlauf der Zeit T bekannt, und die Abweichung des Aufschlagspunktes von demselben kann berechnet werden. Durch eine Reihe von Annäherungen gelangt der Verf. endlich zu

denjenigen Endformeln, die im Traité de Mécanique von Bour (1874) stehen. Während aber die östliche Abweichung sofort in der gewünschten Form gewonnen wird, erhält Hr. Grillières eine sehr kleine nördliche Ablenkung statt der südlichen bei Bour. Eine Schlussbetrachtung, welche die Antheile der Centrifugalbeschleunigung und der Coriolis'schen zusammengesetzten Centrifugalbeschleunigung sondert, ist dazu bestimmt, den Widerspruch mit der bezüglichen Bour'schen Formel zu heben, und gelangt denn auch zu dem erstrebten Ziele.

Die von dem Verf. zur Lösung der Aufgabe benutzte Methode ist nicht neu. Schellbach hat in seinen „Neuen Elementen der Mechanik“ (Berlin 1860) die Abweichung frei fallender Körper von der Verticale S. 270—281, §§ 143—144, genau auf demselben Wege berechnet und ist dabei neben der östlichen Abweichung auf eine *südliche* gekommen, wie dies aus der einfachen geometrischen Anschauung auch ohne Rechnung sofort einleuchtet. Endlich ist bei ihm (S. 281) die Ursache erörtert, weshalb diese südliche Abweichung durch den Versuch nicht aufgefunden werden kann. Lp.

---

14. ***H. Ruoss.*** *Ueber isochrone Pendelschwingungen* (Journ. f. Math. **112**, p. 53—57. 1893). — Als Ergänzung zu den Untersuchungen, welche Hr. O. Böklen 1883 in demselben Journal und in der Ztschr. f. Math. u. Phys. über die Aufhängepunkte und Axen isochroner Pendelschwingungen veröffentlicht hat, bestimmt der Verf. die Vertheilung der Schwingungspunkte in der Weise, dass er von allen denkbaren Geraden des Raumes diejenige Gruppe herausgreift, welche zu einem Schwerpunktsstrahle senkrecht steht. Jedem Punkte P eines Schwerpunktsstrahles s entsprechen also unendlich viele Schwingungsaxen p, die in einer zu s senkrechten Ebene liegen. Demgemäss wird als die Regelfläche, deren Erzeugende einem Schwerpunktsstrahle angehören, sodass sie als Drehaxen isochrone Körperschwingungen ergeben, die Fläche vierter Ordnung:

$$z(z-l)(x^2 z y^2) + (\alpha x^2 + \beta y^2) = 0$$

gefunden. Durch die weitere Discussion folgt, dass die Schwerpunktsstrahlen ohne reelle Drehaxen für eine gegebene Pendellänge l im Innern eines gewissen Kegels liegen. Endlich sind die Axen der kleinsten Schwingungszeit eines Körpers Mantel-

linien eines Kreiscylinders, welcher um die grösste Axe des Centralellipsoids mit ihrer reciproken Länge als Radius beschrieben wird. Die grösste Schwingungszahl des Körpers in einer Minute ist demnach:

$$\frac{60}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{2k_3}},$$

wo k_3 der kleinste Trägheitsradius des Körpers ist. Lp.

---

15. ***O. Heaviside.*** *Eine Analogie zwischen Gravitation und Electromagnetismus* (Electrician 31, p. 281—282. 1893). — Das Potential gravitirender Massen gibt nur die gesammte potentielle Energie des Systems an, ohne etwas über deren Vertheilung auszusagen. Es würde ein wichtiger Fortschritt sein, wenn man diese Vertheilung über die einzelnen Raumelemente anzugeben vermöchte. Der Verf. versucht dies, indem er sich dabei an die aus der Maxwell'schen Theorie der Electricität hervorgehende Raumvertheilung der electrischen und magnetischen Energie anlehnt. Wird mit e die auf die Masseneinheit bezogene Newton'sche Kraft und mit c eine Constante bezeichnet, so würde hiernach $\frac{1}{2} c e^2$ die der Volumeneinheit des Mediums entnommene potentielle Energie angeben, die dem Uebergange aus dem Zustande unendlich feiner und unendlich weit getrennter Vertheilung der Materie ($e = 0$) in jenem Zustand entspricht, für den die Newton'sche Kraft den Werth e angenommen hat. Aehnlich dem Poynting'schen Energieflusse im electromagnetischen Felde liesse sich dann auch ein Fluss der Gravitationsenergie für eine Lagenänderung der gravitirenden Massen angeben. Es wäre dann ferner auch das Auftreten eines Analogons zur magnetischen Kraft im Gravitationsfelde zu erwarten. Ebenso liesse sich eine endliche Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gravitationswirkung in Aussicht nehmen.

Der Verf. glaubt, dass sich durch eine solche Uebertragung der Anschauungen der Maxwell'schen Theorie auf die Lehre von der Gravitation ein besserer Einblick in deren Wesen anbahnen liesse.

Im zweiten Aufsatze wendet sich der Verf. gegen die üblichen Auschauungen über die Aberration der Gravitationswirkungen. Selbst wenn die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der

Gravitation so klein wie die des Lichtes angenommen wird, treten nur ganz geringe Aenderungen (von etwa ein Milliontel o. dgl.) gegen die Newton'sche Kraft auf, die der Verf. näher berechnet. A. F.

---

16. ***H. Januschke.*** *Der Aetherdruck als einheitliche Naturkraft* (Beilage zum 20. Jahresbericht der Oberrealschule Teschen, Teschen bei Prochaska, 1893). — Der Verf. fasst den Aether zunächst als Gas, lässt dann die Atome desselben sich zu Wirbeln gruppiren und betrachtet die Fliehkraft der Wirbel als „Aetherdruck". Die Berechnungen, durch die er zu diesem Ergebniss kommt, scheinen dem Ref. nicht einwandfrei. Er zeigt nun, dass die Wirbel ein Kraftfeld ergeben, welches den Maxwell-Hertz'schen Gleichungen für das electromagnetische Feld unterliegt. Statische Ladung wird aufgefasst als Ansammlung einer Aetherschicht auf der Oberfläche eines Leiters, und es wird gezeigt, dass eine solche Schicht nach dem Coulomb'schen Gesetz wirkt, sowie dass jedes Mittel eine Dielectricitätsconstante hat. Der electrische Strom erscheint als Aetherstrom, für den das Ohm'sche Gesetz gilt; Ampères Gesetz, Inductionserscheinungen und electromagnetische Lichttheorie werden besprochen. Ein besonderes Kapitel ist den Molecularkräften gewidmet; u. a. wird eine allgemeine Zustandsgleichung aus statischen Prämissen abgeleitet und eine neue Beziehung aufgestellt: $a n^2 = \text{const.}$, wo a eine Cohäsionsconstante, n der optische Brechungsexponent ist. Die Gleichung stimmt mit der Erfahrung für Luft, Wasser von 15° C., Quarz und Glas, weicht aber z. Th. sehr weit ab bei CO_2, SO_2, Wasser von 80° C., Fe, Cu, Alkohol und CS_2. Bde.

---

17. ***Robert von Sterneck.*** *Relative Schwerebestimmungen ausgeführt im Jahre 1892 in Berlin, Potsdam und Hamburg, in den Ost-Alpen, Karpaten und der ungarischen Tiefebene* (125 pp., 2 Kart. u. 1 Tfl. Sepab. a. d. Mitth. d. k. u. k. milit. geogr. Inst. zu Wien 12. 1892). — Zum Vergleiche der Schwere an verschiedenen Stationen dienten, wie bei den früheren Arbeiten des Verf., Beobachtungen mit denselben Pendeln. Die Schrift zerfällt in drei Abschnitte.

Der erste derselben behandelt die relativen Schwere-

bestimmungen zwischen Wien, Berlin, Potsdam und Hamburg, welche zur endgültigen absoluten Bestimmung der Schwere in Wien unternommen sind. Durch die im Juli 1892 vom Verf. ausgeführten Arbeiten ergaben sich die Differenzen der Längen des Secundenpendels Berlin-Wien 0,433 mm, Potsdam-Wien 0,423 mm, Hamburg-Wien 0,532 mm. Benutzt man nun die verschiedenen absoluten Bestimmungen an den Orten Berlin, Hamburg, Wien, Padua und Paris, so ergeben sich mit den vom Verf. und von anderen gefundenen Differenzen für Wien 16 verschiedene Werthe für die Länge des Secundenpendels, welche zwischen 993,745 mm und 993,842 mm liegen. Da die relative Uebertragung als nahezu fehlerlos angesehen werden kann, so scheinen die meisten absoluten Bestimmungen mit systematischen Fehlern behaftet zu sein und eignen sich demnach zu einer Ausgleichung nicht. Der Verf. erhofft Entscheidung über diese Frage von den demnächst in Potsdam anzustellenden Versuchen. Der Gleichförmigkeit wegen behält er in den beiden folgenden Abschnitten der Arbeit den bisher für Wien, geographisches Institut, angenommenen Werth $L = 993{,}834$ mm bei, woraus $g = 9{,}80876$ m folgt.

Der zweite Abschnitt berichtet über die Erforschung der Schwereverhältnisse längs der Nivellements-Linie Wien-Graz, also in dem östlichen Alpengebiete, deren Ausführung seitens des Hrn. Helmert wiederholt angeregt worden ist. Die Arbeiten sind im Mai, Juni und Juli 1892 ausgeführt worden durch den Hauptmann Otto Křifka und den Linienschiffs-Lieutenant Eugen Ritter Koráb von Mühlström, ergänzt durch einige Bestimmungen des Verf. Die Beobachtungen erstreckten sich über zwei Linien, welche sich im Wiener Tertiärbecken nahezu senkrecht schneiden. Die längere, ungefähr von Süd nach Nord verlaufend, von Gralla, südlich von Graz, über den Semmering, bis Hermannskogel, nördlich von Wien, ist 240 km lang und enthält 28 Stationen, durchschnittlich also im Abstande von 9 km. Die zweite viel kürzere Linie beginnt am Neusiedler-See mit der Station Purbach, überschreitet das Leitha-Gebirge, durchquert das Wiener Becken in nordwestlicher Richtung, und endigt mit der auf dem höchsten Gipfel des Wiener Waldes gelegenen astronomischen Station Schöpfl. Aus den Beobachtungen, deren Protokolle, soweit dies erforder-

lich schien, abgedruckt sind, wurden die Werthe der Schwere g_0 im Meereshorizonte für die einzelnen Stationen berechnet und mit dem normalen Werthe γ_0 derselben verglichen, wie er sich aus der Helmert'schen Formel ergibt. Die Differenzen $g_0 - \gamma_0$ liefern die Abweichungen der Schwere von ihrem normalen Werthe. Wir erwähnen blos, dass die Lothabweichungen und der Verlauf des Geoides ebenfalls discutirt sind.

Nach den Ergebnissen wird die Schwere im Süden bis Graz zu gross, bis Station Spital zu klein, endlich wieder auf dem Reste der ersten Linie zu gross gefunden, auf der Strecke Neusiedler-See bis Schöpfl durchaus zu gross. Aus dem Werthe $g_0 - \gamma_0$ kann man zur besseren Veranschaulichung die Grösse der Massenunregelmässigkeiten bei einer Station bestimmen; der zehnfache Betrag der Einheiten der fünften Decimale von $g_0 - \gamma_0$ ergibt nämlich mit hinreichender Genauigkeit die Dicke der störenden Schicht von der Dichte 2,5 in Metern. Demnach liegt südlich von Graz ein Senkungsgebiet vor mit sehr grosser Massenanhäufung, entsprechend einer Steinplatte von etwa 500 m Mächtigkeit. Nördlich von Graz bis etwa zum Semmering befindet sich ein Massendefect, einem Hohlraum von etwa 200 bis 300 m Mächtigkeit zuzuschreiben. Vom Semmering an bis zu dem Senkungsgebiete um Wien sowie auf der ganzen zweiten Linie findet wieder eine Massenanhäufung statt, die, wie sich deutlich zeigt, nach Ungarn zu an Mächtigkeit wächst. Unter der östlichen Station Purbach, am Ufer des Neusiedler-Sees, erreicht diese den grössten bisher vom Verf. gefundenen Werth, gleich der Masse einer Steinplatte von mehr als 1000 m Dicke.

Der dritte Abschnitt enthält die gleichen Untersuchungen für das Gebiet der Karpaten und der nordungarischen Tiefebene. Die Arbeiten sind durch den Verf., seinen Sohn Robert, stud. phil., sowie durch den schon genannten Hauptmann O. Křifka im August und September 1892 binnen einer erstaunlich kurzen Zeit beendigt worden und umfassen ebenfalls zwei Linien. Die eine, von Lemberg ausgehend, zieht sich in der galizischen Ebene gegen Süd, über Stryj hin, ersteigt längs des Oporflusses die Nordseite der Karpaten, gelangt auf der Südseite derselben bei Munkács in die nordungarische Ebene und erstreckt sich hier bis Nyiregyháza, ist 300 km

lang und umfasst 27 Stationen. Die andere, viel längere Linie durchquert die nordungarische Tiefebene von NW gegen SO. Sie beginnt in dem ungarischen Erzgebirge bei der hohen Tatra mit der Station Dobschau, erreicht die Ebene bei Tokaj, zieht sich über Nyiregyháza, Debreczin nach Grosswardein, überschreitet die nördlichen Ausläufer des Bihargebirges bei Bánffy-Hunyad, erreicht bei Klausenburg das siebenbürgische Hochland, Mezöség genannt, und findet bei Maros-Vásárhely, nahe dem östlichen Randgebirge, ihr Ende. Diese Linie ist 540 km lang und enthält 37 Stationen.

Auf der ersten Linie ist $g_0 - \gamma_0$ negativ fast bis zum Kamme der Karpaten, von da bis zum Schlusse ausschliesslich positiv. Wir finden also unter der galizischen Ebene einen Massendefect von etwa 400 m Mächtigkeit, welcher unter dem nördlichen Abfalle der Karpaten bis auf 600 m ansteigt, und dann plötzlich sein Ende findet. Am Südfusse der Karpaten erreicht dagegen die Massenanhäufung ihre grösste Mächtigkeit, etwa 600 m, behält dieselbe zunächst nicht wesentlich geändert unter der nordungarischen Tiefebene, verringert sich aber dann auf die Hälfte. Der Lauf der Theiss scheint in irgend einem Zusammenhange mit der Grösse der Schwere zu stehen.

Auf der ganzen zweiten Linie finden sich, mit Ausnahme eines kleinen Massendefectes unter dem nördlichen Ausläufer des Bihargebirges, nur Massenanhäufungen, die südlich von Dobschau und in der ungarischen Tiefebene bei Grosswardein Maxima von 600 m und darüber erreichen.

In einer Beilage sind die gefundenen Schwereverhältnisse oder vielmehr die Massenunregelmässigkeiten graphisch veranschaulicht. Des besseren Vergleiches wegen sind in diese Zusammenstellung auch die im vergangenen Jahre auf der Strecke München-Mantua gefundenen Verhältnisse aufgenommen.

Von den allgemeinen Schlüssen, welche der Verf. aus den festgestellten Thatsachen zieht, führen wir die folgenden Sätze an: Nicht die Höhenlage einer Gegend ist für die Schwereverhältnisse derselben massgebend, sondern wesentlich ihre geologische Beschaffenheit. Innerhalb der Senkungsgebiete sind es die tiefsten Stellen, wo die grösste Schwere oder Massenanhäufung gefunden wird. Die Vertheilung der Massendefecte dagegen scheint nicht mit den sichtbaren Massen im Einklange

zu stehen, da die Maxima der ersteren nicht mit jenen der Bodenerhebungen übereinstimmen; es scheint vielmehr überall eine gegenseitige Verschiebung vorhanden zu sein. Der häufig vorkommende, geradezu plötzliche und unvermittelte Uebergang von positiven zu negativen Werthen von $g_0 - \gamma_0$ deutet auf keine grosse Tiefe der Störungsmassen; unter dieser Annahme wäre jedoch unsere gegenwärtige Vorstellung von denselben unhaltbar.

Der Begriff der Massendefecte und Anhäufungen ist nur als relativ zu betrachten. Wird für Wien die Grösse der Schwerkraft aus dem Mittel aller Bestimmungen der Pendellänge berechnet, so erhalten wir alle Resultate um etwa 40 Einheiten von g in den letzten Decimalen kleiner; es würden demnach viele Anhäufungen verschwinden, da es sich in diesem Falle um Dimensionen von 400 m Mächtigkeit handelt. Endlich ist auch der aus der Helmert'schen Formel berechnete Werth von γ_0 noch nicht als definitiv zu betrachten. Lp.

---

18. ***Alphonse Berget.*** *Experimentelle Bestimmung der Gravitationsconstante, sowie der Masse und der Dichtigkeit der Erde* (C. R. **116**, p. 1501—1503. 1893). — Dem Verf. stand ein See von 22 ha Oberfläche zur Verfügung (in Habay-la-Neuve, belgisches Luxemburg), dessen Spiegel durch Wasserabfluss binnen einiger Stunden um ein Meter gesenkt werden konnte. Ein „Gravimeter" nach Boussingault, bei welchem die Elasticität einer abgeschlossenen Menge Wasserstoff von constanter Temperatur durch eine Quecksilbersäule im Gleichgewicht gehalten wird, diente zur Messung der Attraction des abgeflossenen Wassers. Bei der Berechnung der Gravitationsconstante wurde die Formel für die Anziehung einer unendlichen Ebene zu Grunde gelegt. Die geringe Schwankung des Quecksilberspiegels wurde nach der Fizeau'schen Methode der Interferenzfransen gemessen. Folgende Zahlen ergaben sich:

Gravitationsconstante: $K = 6{,}80 \times 10^{-8}$ in C.G.S.-Einheiten
Erdmasse: $M = 5{,}85 \times 10^{27}$ gr
Erddichte: $D = 5{,}41$. Lp.

---

19. ***H. Le Chatelier.*** *Ueber den dritten Grundsatz der Energetik* (C. R. **116**, p. 1504—1506. 1893). — Der Zweck der Note ist, zu zeigen, dass eine gewisse Anzahl wohlbekannter

Gesetze oder Erscheinungen nur besondere Fälle eines allgemeinen Princips sind, das unbestreitbar dem Gebiete der Energetik angehöre. Hierher rechnet der Verf. das Gesetz der Erhaltung 1. des Schwerpunktes, 2. des Volumens, 3. der Bewegungsgrösse, 4. der Electricitätsmenge, 5. der Masse, 6. der Entropie. Alle diese Gesetze lassen sich in den Satz zusammenfassen: „Die einzelnen Energiecapacitäten eines isolirten Systems werden unveränderlich erhalten, ausser derjenigen der Wärme (Entropie), welche bei den nicht umkehrbaren Umwandlungen zunimmt". Lp.

---

20. ***R. Lezé.** Eingetauchtes Aräometer* (Revue scientifique 52, p. 220—221. 1893). — Bei Studien über den Gang der Diffusion hat der Verf. ein Aräometer construirt, bestehend aus einem Glasschwimmer und einem Platingewicht, die beide durch einen langen Eisen- oder Platindraht verbunden sind; schüttet man über Quecksilber eine Flüssigkeit, so wird der Schwimmer verschieden weit in ersteres eintauchen, je nach dem specifischen Gewicht der letzteren. Man kann einen solchen Apparat leicht aichen und zu specifischen Gewichtsbestimmungen benutzen. E. W.

---

21. ***G. Guglielmo.** Beschreibung eines neuen Apparates zur Messung der isentropischen und isothermischen Compressibilität von Flüssigkeiten und festen Körpern* (Rend. R. Acc. Linc. (5) 1, 1. Sem., p. 149—152. 1892). — Das Piëzometer des Verf. besteht aus einem cylindrischen Recipienten, an dessen oberem Ende ein Rohr mit einem Dreiweghahn angebracht ist. Der Recipient ist von einem zweiten umgeben, welcher durch ein seitwärts anschliessendes Rohr ebenfalls mit dem Dreiweghahn verbunden ist. Dies Rohr setzt durch einen Zweiweghahn den äusseren Recipienten mit einer horizontalen Capillare oder direct mit der äusseren Luft in Verbindung. Stehen beide Hähne so, dass sie nur in der Verlängerung ihrer Rohre offen sind, so wird der innere Recipient und der Zwischenraum mit Flüssigkeit gefüllt, bis diese auf eine Marke der Capillare einsteht. Wird nun der zweite Hahn so gedreht, dass er die Flüssigkeit des Zwischenraums mit der Luft verbindet, und der Inhalt des inneren Recipienten comprimirt, so wird durch

die Ausdehnung des inneren Gefässes ein Theil der äusseren Flüssigkeit verdrängt und tritt aus. Wird darauf der zweite Hahn in die vorherige Lage gebracht und durch den Dreiweghahn die innere Flüssigkeit mit der äusseren in Verbindung gebracht, so dehnt sie sich, vom Druck befreit, wieder aus und es kann eine neue Einstellung im Capillarrohr abgelesen werden. Das Volumen zwischen den beiden Marken gibt — bis auf eine kleine Correctionsgrösse — die Zunahme der Flüssigkeit unabhängig von der Aenderung des Volumens des inneren Recipienten an. Die Schnelligkeit der Ausführung soll isentropische Messungen ermöglichen. — Bringt man in den Recipienten zu einer Flüssigkeit von bekannter Compressibilität einen festen Körper, so lassen sich auch für diesen Messungen anstellen. Ein grosser Vortheil ist die Leichtigkeit der Wiederholung eines Versuchs. R. W.

---

22. ***A. B. Basset.*** *Bewegung eines festen Körpers in einer zähen Flüssigkeit* (Nature 47, p. 512—513. 1893). — Es ist stets ein grosser Vortheil, wenn man die Lösung eines Problems auf die Ermittelung einer einzigen Function zurückführen kann. Dies ist z. B. der Fall, wenn ein Rotationskörper sich längs seiner Axe in einer zähen Flüssigkeit bewegt, welche ursprünglich in Ruhe oder in einer um die Axe symmetrischen Bewegung begriffen war; die betreffende Function ist die Stokes'sche Stromfunction und ihre Differentialgleichung lautet:

$$\left(\eta D - \frac{\partial}{\partial t} - u\frac{\partial}{\partial r} - w\frac{\partial}{\partial z} + \frac{2u}{r}\right) D\psi = 0,$$

wo r und z cylindrische Coordinaten, u und w die betreffenden Geschwindigkeiten, η der Reibungscoefficient ist und D die Operation $\partial^2/\partial z^2 + \partial^2/\partial r^2 - (1/r)\,\partial/\partial r$ bedeutet. Specielle Lösungen dieser Gleichung lassen sich, besonders für kleines η, jedenfalls für manche Fälle ermitteln, wobei freilich für grössere Geschwindigkeiten auch die Gleitung zu berücksichtigen ist. Wenn ψ ermittelt ist, kann man im Princip den Widerstand der Flüssigkeit finden, die Bewegungsgleichung hinschreiben und integriren. Dieser ziemlich mühselige Weg kann durch Anwendung des Princips des Moments abgekürzt werden, wenigstens für den Fall enes einzigen festen Körpers; für

mehrere Körper müsste man eine auf die Zerstreuung der Energie durch Reibung Rücksicht nehmende Form der Lagrange'schen Gleichung ausfindig machen. F. A.

---

23. ***A. B. Basset.*** *Stabilität und Unstabilität zäher Flüssigkeiten* (Proc. R. Soc. 52, p. 273—276. 1892). — Der erste Theil der grösseren Arbeit, von welcher vorliegende Mittheilung einen Bericht liefert, ist der bekannten Reynolds'schen Erscheinung gewidmet, dass der axiale Theil, der durch eine Röhre herabfliessenden Flüssigkeit sich mit dem übrigen Theil nicht mischt oder mischt, je nachdem die Geschwindigkeit unter oder über einem kritischen Werthe liegt, dass also die Bewegung im ersten Falle stabil, im zweiten unstabil ist. Für diesen Werth W gab Reynolds die Formel $W a \varrho / \mu < n$, wo a der Röhrenradius, ϱ die Dichte, μ die Zähigkeit und n eine Zahl ist. Die Formel ist aber, wie der Verf. zeigt, wegen Vernachlässigung der äusseren Reibung β unvollständig. Im Gegentheil, für $\beta = 0$ (vollkommenes Gleiten) ist die Bewegung für alle Geschwindigkeiten stabil, und das Decrement einer Erregung von der Wellenlänge λ ist, wenn n eine Wurzel der Gleichung $J_1(n) = 0$ ist,

$$k = -\frac{2 i \pi W}{\lambda} - \frac{\mu}{\varrho a^2}\left(\frac{4 \pi^2 a^2}{\lambda^2} + n^2\right).$$

Für kleines β wird der reelle Theil von k, wenn $m = 2\pi / \lambda$ ist, proportional mit

$$\frac{W a \beta}{\mu} - \frac{(n^2 + m^2 a^2)^2}{4 n^2}.$$

Die Bewegung ist also stabil, wenn $W a \beta / \mu$ kleiner ist als eine gewisse Zahl; in diesem Sinne ist die Reynolds'sche Formel zu vervollständigen. Das Ergebniss fasst der Verf. in folgende beide Sätze zusammen: 1. Die Neigung zur Unstabilität wächst wie die Geschwindigkeit, der Radius und die äussere Reibung nimmt dagegen ab, wie die Zähigkeit wächst. 2. Die Neigung zur Unstabilität nimmt mit wachsender Wellenlänge der Störung zu.

Im zweiten Theil der Arbeit werden verschiedene auf Strahlen und Wellen bezügliche Probleme discutirt. So werden die verschiedenen Einflüsse auf die Stabilität oder Unstabilität

eines durch die Luft sich bewegenden cylindrischen Strahles untersucht. Ferner wird der Fall behandelt, dass der Strahl electrisirt wird, endlich wird die Ausbreitung des Oels auf Wasser unter der Annahme studirt, dass die Dicke der Oelschicht l klein und die Zähigkeit des Wassers gradezu null ist; es findet sich als Decrement

$$k = -\frac{[g(\varrho_1 - \varrho) + T_1 m^2](g\varrho - T m^2) l}{4\mu [g\varrho_1 - (T - T_1) m^2]},$$

(ϱ_1 und ϱ Dichten von Wasser und Oel, T_1, T Oberflächenspannung zwischen Oel und Wasser resp. zwischen Oel und Luft, μ Zähigkeit des Oels). Für Olivenöl wird hiernach die Bewegung stabil, es sei denn, dass die Wellenlänge der Störung zwischen $^9/_{11}$ und $^6/_5$ cm liegt. Dieses Resultat erklärt den beruhigenden Effect des Oels auf sturmbewegtes Wasser in befriedigender Weise. F. A.

---

24. **G. Guglielmo.** *Beschreibung einiger neuer, sehr empfindlicher Druckmessungsmethoden* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) 2, 2. Sem., p. 8—17. 1893). — Die Flüssigkeit im einen Schenkel eines Manometers reicht bis zur Berührung mit einer spitzen Marke (welche bei Hg abwärts, bei anderen Flüssigkeiten aufwärts gerichtet ist) und wird, wenn eine Druckveränderung stattgefunden hat, in die Anfangsstellung zurückgeführt, indem man dem anderen Schenkel mit Hülfe einer Bürette ein geeignetes Flüssigkeitsquantum zuführt oder entnimmt. Ist dann H die zu messende Druckänderung (gleich der Niveauänderung im zweiten Schenkel), h die entsprechende Niveauänderung in der Bürette, S und s resp. der Querschnitt des zweiten Manometerschenkels und der Bürette, so ist

$$H = h \,.\, s \,/\, S.$$

Die Empfindlichkeit ist also um so grösser, je kleiner das Verhältniss s/S. Der Verf. empfiehlt für das Manometer, der Empfindlichkeit halber, eine leichte Flüssigkeit, etwa Wasser, für die Bürette dagegen, um der genaueren Messung willen, Hg; auch der untere Theil des Manometers enthält deshalb Hg, in welches die Bürette eintaucht. Der Contact zwischen Spitze und Flüssigkeitsoberfläche wird beobachtet, indem man zwischen beiden hindurch eine auf hellem Grunde gezogene

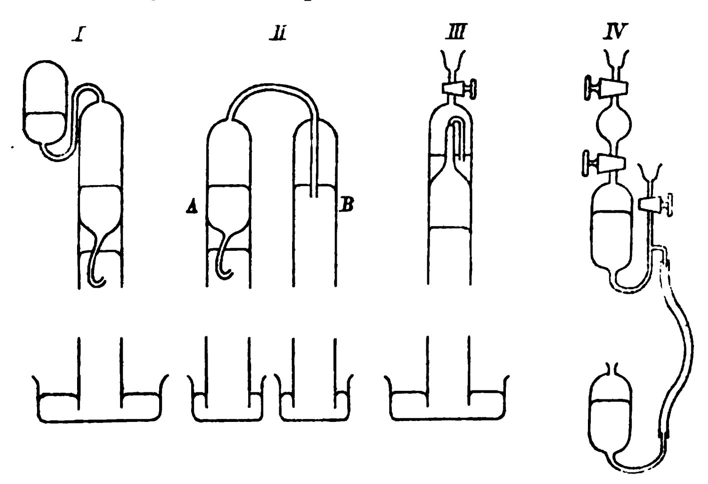
horizontale Gerade betrachtet und den Moment wahrnimmt, in welchem sich in derselben eine kleine Ausbiegung zeigt. Der Beobachtungsfehler beträgt nur ca. 0,001 mm; damit er von geringem Einfluss sei, empfiehlt der Verf., an der Berührungsstelle dem Manometerrohr einen kleinen Querschnitt zu geben, oder noch besser die weiten Manometerschenkel durch ein engeres U-Rohr zu verbinden, in welchem sich Anilin oder eine ähnliche Flüssigkeit befindet; statt der freien Oberfläche wird dann jedesmal die Grenzfläche der beiden Flüssigkeiten im engen Rohre auf eine Marke eingestellt und damit eine noch grössere Empfindlichkeit erzielt. Die Genauigkeit hängt von der constanten Form der Flüssigkeitsmeniscen und der genauen Kenntniss des Verhältnisses $s:S$ ab, dessen Bestimmung der Verf. des Näheren beschreibt.

Der Verf. wendet sein Verfahren auch auf Barometer an, indem er das Quecksilberniveau im äusseren Gefässe oder dasjenige im Rohre mit Hülfe der Bürette auf constantes Niveau einstellt; endlich können auch Rohr und Gefäss mit Marke versehen sein und die Einstellung kann nacheinander auf beide erfolgen. Die Genauigkeit der Messung betrifft jedoch nur die *Abweichungen* von einem Anfangsbarometerstande, der auf die gewöhnliche Weise zu messen ist. Dagegen ist, wie der Verf. nachweist, bei der ersten der drei Methoden die Temperaturcorrection für einen mittleren Barometerstand Null und im übrigen von zu vernachlässigender Grösse, falls das Volumen des Hg in der Bürette und im Barometer (Gefäss und Rohr) unterhalb der Marke zu demjenigen oberhalb der letzteren im Verhältniss von $2k:(\delta - k)$ steht. (Es bedeutet $3k$ den cubischen Ausdehnungscoefficienten des Glases, δ denjenigen des Hg.) B. D.

---

25. *G. Guglielmo. Beschreibung einiger neuer Formen des Quecksilberbarometers* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) **2**, 1. Sem., p. 474—479. 1893). — In dem früher (vgl. Beibl. **15**, p. 313. 1891) beschriebenen Barometer des Verf. war die Barometerkammer durch einen Hahn geschlossen, wodurch leicht Fettdämpfe in dieselbe dringen konnten oder das Quecksilber verunreinigt werden konnte. Dieser Uebelstand ist bei den vier neuen Constructionen des Verf., deren Einrichtung die Ab-

bildung ergibt, vermieden. Auskochen ist nicht erforderlich; I wird auf gewöhnliche Weise gefüllt und mit der Mündung unter Hg gebracht; wird das Rohr aus geneigter Stellung rasch aufgerichtet, so zerreisst der Quecksilberfaden in dem engen Verbindungsrohre und schliesst die letzten Luftreste in der oberen Kammer ab, während bei langsamem Aufrichten das Hg vollständig in das Hauptrohr überfliesst. II wird ebenfalls



wie gewöhnlich gefüllt und mit den Mündungen unter Hg gebracht: hierauf wird *B* mit einem Pfropf verschlossen und das Doppelrohr geneigt, bis *A* und das capillare Verbindungsrohr mit Hg gefüllt sind; rasches Aufrichten und Klopfen bringt den Quecksilberfaden im geeignetem Moment zum Abreissen. Diese Form lässt sich auch verwenden, um die Entladungserscheinungen im hohen Vacuum zu zeigen. IV ist als Reisebarometer gedacht. B. D.

---

26. **E. Boggio-Lera.** *Ueber eine der Gasgleichung analoge für die Metalle gültige Gleichung* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) 2, 1. Sem., p. 559—563. 1893). Aus der für feste Körper gültigen Gleichung $\Sigma m v^2 / 2 = {}^1/_2 . \Sigma r \varphi (r)$ leitet der Verf. die folgende ab:

$$MKTE / V = H \ldots \quad \text{I}$$

wo

$$H = N^{4/3} \Psi \quad \text{II.}$$

(*M* und *V* bedeuten resp. Masse und Volumen, *K* die absolute

specifische Wärme des Körpers, N die in der Volumeinheit enthaltene Anzahl von Molecülen, Ψ die mittlere auf ein Molecül von den übrigen ausgeübte Kraft, T die absolute Temperatur und E das mechanische Wärmeäquivalent). Die aus I berechneten Werthe von H stellen dann nach dem Verf. die kinetische Molecularenergie des betr. Körpers per Volumeinheit dar und stimmen mit dem von Wertheim gemessenen Zerreissungsfestigkeitsmodulus R der betr. gezogenen Metalle überein:

	R	H ber.		R	H ber.
Gold	28,4	28,02	Platin	35,00	32,13
Silber	29,6	28,68	Eisen	65,10	41,26
Zink	15,77	32,06	Palladium	27,20	31,78
Kupfer	41,00	42,02			

Die Ausnahme beim Eisen erklärt sich nach dem Verf. durch die Beimengungen, welche die Festigkeit des Metalles stark beeinflussen, die Ausnahme beim Zink verschwindet durch die Annahme, dass dasselbe im festen ebenso wie im Dampfzustande aus einatomigen Molecülen bestehe. Aus I folgert der Verf. ferner, dass der Zerreissungscoëfficient — so lange die Temperatur nicht so weit gestiegen ist, um die Härte des ausgezogenen Metalles aufzuheben — der Zahl von Molecülen in der Volumeinheit und der absoluten Temperatur proportional ist. Mit Hülfe einer von Moutier (C. R. 70, p. 1315. 1870) gegebenen Beziehung zwischen dem Elasticitätsmodul v und der absoluten specifischen Wärme findet der Verf. ferner für den linearen Ausdehnungscoefficienten λ eines gehärteten Metalles die Gleichung

$$\lambda = \frac{4}{3} \frac{R}{v} \cdot \frac{1}{T},$$

wo R/v die maximale Verlängerung eines Würfels von 1 mm Seite. Die so berechneten Werthe von λ stimmen ziemlich nahe mit den aus den Fizeau'schen Messungen abgeleiteten überein:

	$\lambda \cdot 10^7$ berechnet	$\lambda \cdot 10^7$ beobachtet
Gold	160	142
Silber	186	187
Kupfer	151	161
Platin	94	88
Palladium	114	114

B. D.

27. **E. Nickel.** *Ueber graphochemisches Rechnen. Theil V. Zur Graphochemie der Röstreactionsarbeit bei der Bleigewinnung* (Ostw. Ztschr. f. phys. Chem. 11, p. 598—607. 1893). — Die Arbeit ist von rein chemischem Interesse. E. W.

---

28. **C. Féry.** *Ueber das Studium der chemischen Reactionen in einer Flüssigkeit mittels der Brechungsindices* (C. R. 115, p. 1309—1312. 1892). — Den Inhalt gibt der Titel, dem Verf. sind die füheren Untersuchungen auf dem Gebiet entgangen; er legt seinen Betrachtungen den Brechungsindex selbst und nicht die Grössen

$$\frac{n-1}{d} \quad \text{resp.} \quad \frac{n^2-1}{n^2+2} \cdot \frac{1}{d}$$

zu Grunde. E. W.

---

29. **A. Colson.** *Ueber eine begrenzte Reaction* (C. R. 115, p. 657—659. 1892). — Der Sinn chemischer Reactionen ändert sich bekanntlich mit dem Lösungsmittel; J_2 zersetzt in wässeriger Lösung SO_2, in Chloroform und CS_2 wirkte es auf SO_2 gar nicht. Lässt man H_2S auf gewisse in Benzol gelöste Metallsalze (z. B. $HgCl_2$) wirken, so ist die Umsetzung nicht vollständig, sondern erreicht eine Grenze, die nicht von den Zersetzungsproducten abhängt, sondern von dem Entstehen einer molecularen Verbindung $HgCl_2\,2\,HgS$. E. W.

---

30. **G. Lémoine.** *Ueber die Lösungen von Ferrichlorid und Ferrioxalat. Theilung des Eisenoxydes unter Salzsäure und Oxalsäure* (C. R. 116, p. 880—882. 1893). — Calorimetrische Versuche über die Verdünnung der Lösungen beider Salze, die Bildungswärme des Ferrioxalates und die Einwirkung der beiden freien Säuren je auf das Ferrisalz der anderen. Oxalsäure ersetzt danach die Chlorwasserstoffsäure zum grossen Theil im Eisenchlorid. v. Mbg.

---

31. **W. Nernst.** *Ueber die Betheiligung eines Lösungsmittels an chemischen Reactionen* (Ztschr. f. phys. Chem. 11, p. 345—351. 1893). — Ueber die Frage, ob und inwieweit mit dem Vorgange der Auflösung einer Substanz in einem Lösungsmittel eine chemische Einwirkung zwischen den Molecülen der gelösten Substanz und des Lösungsmittels stattfindet, ist bisher

nichts sicheres bekannt, da in diesem Falle die Methode der Messung des osmotischen Druckes, die uns sonst einen Schluss auf den Gleichgewichtszustand gelöster Stoffe gestattet, versagt. Nur das wissen wir, dass die Reactionsgeschwindigkeit, mit der sich gelöste Substanz und Lösungsmittel ins Gleichgewicht setzen, fast stets sehr gross ist; denn die Eigenschaften einer Lösung ändern sich mit wenigen Ausnahmen nicht mit der Zeitdauer nach ihrer Herstellung. Auf Grundlage der van't Hoff'schen Lösungstheorie kann über die einschlägigen Verhältnisse folgendes gesagt werden. Die active Masse eines Lösungsmittels ist bei constanter Temperatur (nahe) constant, oder allgemeiner, die active Masse eines Lösungsmittels ist bei constanter Temperatur seinem Dampfdruck proportional. Durch Zusatz fremder Stoffe wird der Dampfdruck und damit auch die active Masse erniedrigt; die Reactionsfähigkeit eines Lösungsmittels nimmt also ab, wenn wir eine indifferente fremde Substanz zusetzen. Ein angestellter Versuch bestätigte dies. Für die sogenannte hydrolytische Spaltung, d. h. den Zerfall eines Salzes in Basis und Säure unter Mitwirkung des Wassers, gilt die Formel

$$K_5 = \frac{K_1 \cdot K_4}{K_2 \cdot K_3},$$

K_1, K_2, K_3, K_4 sind die electrolytischen Dissociationsconstanten des (binären) Salzes, der Säure, der Basis des Wassers, K_5 ist die Constante für den hydrolytischen Zerfall. Wie die Formel zeigt, kann auch aus dem Studium der hydrolytischen Dissociation K_4 die electrolytische Constante des Wassers ermittelt werden (vgl. Beibl. 15, p. 2. 1891). M. L. B.

---

32. ***W. Nernst** und **C. Hohmann.** Bildung der Amylester aus Säuren und Amylen* (Ztschr. f. phys. Chem. 11, p. 352—390. 1893). — Im Anschluss an vorstehende Abhandlung ist diese eingehende Untersuchung vorgenommen worden. Verf. fassen die Ergebnisse folgendermaassen zusammen:

1. Die Einwirkung der Säuren auf Amylen gehorcht dem Gesetze der Massenwirkung; nur bei sehr grossem Amylenüberschuss treten Störungen auf, die jedoch vermuthlich nur nebensächlicher Natur sind und sich durch geringfügige Verunreinigungen erklären dürften.

2. Insbesondere ist innerhalb gewisser Grenzen die gebildete Menge Ester im Sinne jenes Gesetzes fast unabhängig von der Menge des Amylens.

3. Für verschiedene Säuren ist der Werth der Affinitätsconstanten (gemessen nach Ostwald) deutlich bestimmend für die Grenze der Esterbildung, indem die Reaction im allgemeinen um so weiter geht, je grösser die electrolytische Dissociation der Säure in Wasser ist.

4. Der Reactionsverlauf liess sich befriedigend auf Grund des Massenwirkungsgesetzes unter der Annahme berechnen, dass freie Säure proportional dem Quadrat ihrer Concentration sowohl auf die Bildung wie auf den Zerfall des Esters katalystisch beschleunigend wirkt; dies kann man auch so ausdrücken: Die Reactionsgeschwindigkeit ist (ceteris paribus) in jedem Augenblick proportional der Anzahl Doppelmolecüle der Säure.

5. Der Trichloressigsäureamylester wurde rein dargestellt und seine Existenzbedingungen wurden präcisirt.

6. Die Gleichgewichtsformel war eine wesentlich andere, als die Reaction sich in Benzol abspielte; sie liess sich durch den veränderten Molecularzustand theoretisch erklären. So konnte man auch für Nichtelectrolyte zeigen, dass die nach Raoult bestimmten Moleculargewichte auch für die Reactionsfähigkeit maassgebend sind.

7. Aus der Verschiebung des Gleichgewichtszustandes mit der Temperatur wurde die Reactionswärme berechnet.

Zu bemerken ist noch, dass die Verdampfungswärme von 1 g Amylen nach der Theorie 98,7 Cal. betragen soll. Von Berthelot ist 75 Cal. gefunden worden. Neue Bestimmungen ergaben 94,2 und 92 Cal. M. L. B.

---

33. ***A. Reichler.*** *Ueber die Natur der Lösungen* (Bull. Soc. Chim. (3) 7, p. 812—819. 1892). — Indem der Verf. den zwischen den Molecülen des Lösungsmittels und des gelösten Körpers wirksamen Kräften Rechnung trägt, gelangt er zu Resultaten ähnlich den Van't Hoff'schen. Um zu erklären, dass Säuren, Basen und Salze in Lösungen den doppelten osmotischen Druck ausüben, schreibt er die Gleichungen der-

selben so, dass er zwei entgegengesetzt polarisirte Bestandtheile erhält:

$$\overset{+}{\mathrm{H}}\overset{-}{\mathrm{Cl}} + \mathrm{HOH} = \overset{+}{\mathrm{H}}\mathrm{OH} + \mathrm{H}\overset{-}{\mathrm{Cl}}$$

$$\overset{+}{\mathrm{Na}}\overset{-}{\mathrm{OH}} + \mathrm{HOH} = \overset{+}{\mathrm{Na}}\mathrm{OH} + \mathrm{HO}\overset{-}{\mathrm{H}}$$

$$\overset{+}{\mathrm{Na}}\overset{-}{\mathrm{Cl}} + \mathrm{HOH} = \overset{+}{\mathrm{Na}}\mathrm{OH} + \mathrm{H}\overset{-}{\mathrm{Cl}}.$$

Hiervon ausgehend entwickelt er auch eine Skizze der Theorie der Electrolyse. E. W.

---

34. ***Br. Pawlewski.*** *Zur Theorie der Lösungen* (Anz. d. Akad. d. Wiss. Krakau, Mai 1893, p. 180—182). — In obiger Arbeit gibt der Verf. zahlreiche Beweise dafür, dass die geschmolzenen Gemische vieler Körper, die chemisch aufeinander nicht einwirken, nur blosse Lösungen darstellen. Nach dem Verf. kommt diese Erscheinung allgemein in den Gemischen der organischen Körper zum Vorschein, sie bewährt sich auch in den Gemischen von anorganischen Salzen und Legirungen. Gewöhnliche Gläser, Glasuren und Emaillen geben weitere Beispiele solcher Lösungen; das Gusseisen, verschiedene Sorten des Stahls muss man ebenfalls als Lösungen betrachten und zur Erklärung ihrer Schmelztemperaturen Blagden's Gesetz anwenden.

Es ist bekannt, dass manchmal zwei feste Körper durch blosses Zusammenbringen eine Flüssigkeit geben, so z. B. Na+K, Campher und Menthol. Der Verf. selbst hat diese Erscheinung noch bei folgenden Gemischen fester Körper constatirt:

Campher + Chloralhydrat, Campher + Chloressigsäure, Menthol + Chloralhydrat, Menthol + Chloressigsäure, Menthol + Borneol, Benzophenon + Thymol, Benzophenon + *p*-Toluidin, Benzophenon + Chloralhydrat, Benzophenon + Chloressigsäure, Borneol + Thymol, Borneol + Chloressigsäure, Diphenylmethan + Naphtalin.

Die Entstehung solcher Flüssigkeiten aus zwei festen Körpern erklärt der Verf. auf Grund der kryoskopischen Gesetze und stellt ein allgemeines Schema auf. Gibt man zu einem Körper A gewisse Mengen x, x_1, x_2, x_3 ... des Körpers B und bestimmt die Schmelzpunkte solcher Mischungen, so erhält man eine Reihe von Punkten, a, a_1, a_2, a_3 ... die eine Gerade

darstellen, gibt man anderseits zu einem Körper *B* gewisse Mengen z, z_1, z_2, z_3 ... des Körpers *A* und bestimmt die Schmelzpunkte der so erhaltenen Gemische, so wird sich eine Reihe von Punkten b, b_1, b_2, b_3 ..., die ebenfalls eine Gerade bilden, ergeben. Da das Verhältniss der Quantitäten x, x_1, x_2, x_3 ... und z, z_1, z_2, z_3 ... von 0—100 Proc. sich ändert, so erhält man ein geschlossenes Punktsystem von zwei Geraden, die sich in einem gemeinsamen Punkte *P* schneiden.

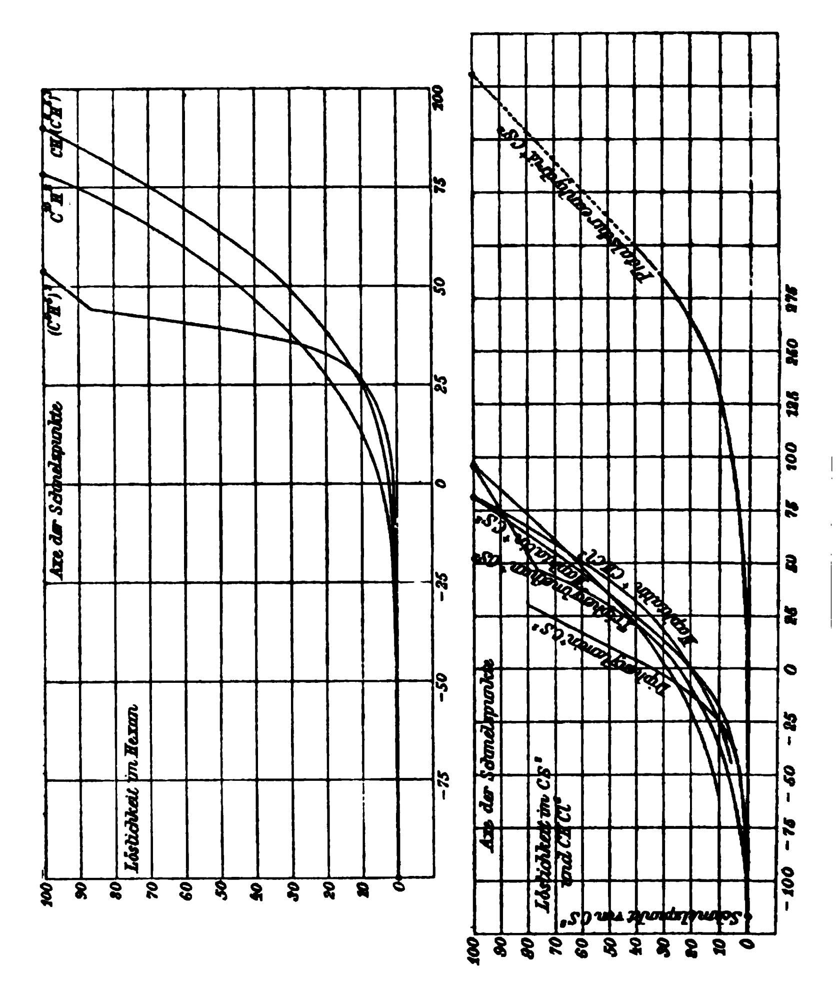
Liegt der Schneidepunkt der Geraden, der natürlich eine Schmelztemperatur darstellt, oberhalb der umgebenden Temperatur, so stellen für uns die Gemische der Körper *A* und *B* nur *feste* Gemische; fällt dagegen der Kreuzungspunkt der Geraden mit der atmosphärischen Temperatur zusammen, so wird sich nur *eine*, von ganz genau bestimmter Zusammensetzung, *flüssige* Mischung zweier fester Körper *A* und *B* ergeben. Liegt endlich der Schneidepunkt der Geraden unterhalb der atmosphärischen Temperatur, so erhält man eine *Reihe* von Gemischen zweier Körper *A* und *B*, die für uns *flüssig* werden und deren Zusammensetzung zwischen $m n$ resp. $m_1 n_1$ sich ändert.

Für den Schneidepunkt der Geraden gibt der Verf. die Gleichung $p \cdot \Gamma = p_1 \Gamma_1$, wo p und p_1 die Procente, nach Molecülen gerechnet, Γ und Γ_1 die molecularen Gefrierpunkts- resp. Schmelzpunktserniedrigungen der Körper *A* und *B* darstellen. Der Verf. prüft diese Gleichung an verschiedenen, in der Arbeit angeführten Beispielen. E. W.

---

35. ***A. Etard.*** *Ueber die Löslichkeiten* (Bull. Soc. Chim. (3) 9 u. **10**, p. 82—87. 1893). — Bekanntlich stellt der Verf. seine Versuchsresultate in der Weise dar, dass als Abscissen die Temperatur, als Ordinaten die in 100 Theilen Lösung enthaltene Menge gelöster Substanz benutzt werden; dadurch werden die Curven nach oben und unten begrenzt, der Verf. hat in vielen Fällen die vollständigen Curven erhalten. Während die früheren Untersuchungen sich besonders auf Salze erstreckten, bei denen durch Bildung constanter Hydrate Störungen eintreten, beziehen sich die neueren auf organische Substanzen, für die bisher noch nie vollständige Löslichkeitscurven erhalten wurden. Betrachtet man die Löslichkeitscurve

als den Ort der Schmelzpunkte der Mischungen von Lösungsmittel und gelöster Substanz, so kann dieselbe vollkommen symmetrisch sein, die eine Grenze der Curve liegt beim Schmelzpunkt des Lösungsmittels, die andere bei dem des ge-



lösten Körpers. Die Curven müssen demnach an der einen Seite zusammenlaufen. Dies ist in der That bei dem Hexan und CS_2 der Fall, wie die Figuren zeigen. Bei dem Chloroform finden Abweichungen statt, die wohl an der grossen Lös-

lichkeit der Substanzen in dem Chloroform in der Nähe seines Schmelzpunktes liegen.

Dass die Curven gekrümmt sind, dürfte daran liegen, dass die beiden Grenztemperaturen so nahe aneinander liegen.

E. W.

---

36 u. 37. *T. Martini. Ueber die Erscheinungen der Uebersättigung. II. Notiz* (Atti R. Ist. Veneto (7) 4, p. 761—778. 1893). — *Die Krystallisirbewegung kann sich zwischen zwei durch eine undurchlässige elastische Membran getrennten Theilen einer und derselben Lösung fortpflanzen* (Riv. sc.-indust. 25, p. 66—68. 1893). — Im Anschluss an seine früheren Versuche mit Natriumsulfat (vgl. Beibl. 17, p. 284. 1893) hat der Verf. mit übersättigten Lösungen von Natriumacetat (3—4 Theile Salze auf 1 Theil Wasser) ähnliche Beobachtungen vorgenommen, welche seine frühere Ansicht bestätigen, dass wesentlich die durch Verdunstung an der Oberfläche bedingte locale Concentrationssteigerung den Anstoss zum Beginn der Krystallisation gibt. In diesem Sinne wirken Temperaturerhöhung, Erneuerung der Luft über der Flüssigkeit, Vergrösserung der verdunstenden Oberfläche durch Eintauchen eines porösen Körpers u. s. w. Versuche von Tomlinson weisen ferner darauf hin, dass eine locale Verminderung der Oberflächenspannung — z. B. die Ausbreitung eines Tropfens einer Flüssigkeit von geringerer Oberflächenspannung auf der übersättigten Lösung — die Krystallisation der letzteren hervorruft. Der Verf. hat diese Versuche wiederholt: Durch einen Hahn, welcher den Luftzutritt zu der übersättigten Lösung ausschliesst, lässt er einige Tropfen von Aether, Benzin, Terpentinöl, Petroleum, Oliven- oder Mandelöl auf übersättigte Lösungen von Na-Sulfat oder Acetat fallen. Er gelangt im allgemeinen zu demselben Ergebniss wie Tomlinson, findet jedoch einen Unterschied, je nachdem der Tropfen aus grösserer oder geringerer Höhe herabfällt und sich rasch und unregelmässig oder langsam und regelmässig ausbreitet. Im ersteren Falle bewirkt die heftige Störung der Oberflächenspannung stets die Krystallisation, im letzteren in der Regel nicht. Sind zwei Portionen derselben übersättigten Lösung durch eine Kautschukmembran getrennt, so pflanzt sich die in einem Theile durch irgendwelche Ursache begonnene Krystallisation auf den anderen Theil fort. Der Verf. sucht

nachzuweisen, dass dabei nicht etwa ein Uebergang von Krystallen oder Flüssigkeitstheilchen von der einen Seite auf die andere im Spiele ist; ebensowenig genügt es, eine die übersättigte Lösung abschliessende Membran von aussen, selbst unter Druck, mit den fertigen Krystallen in Berührung zu bringen. B. D.

---

38. ***Spencer Umfreville Pickering.*** *Die Hydrate der Chlorwasserstoffsäure* (Chem. B. 26, p. 277—284. 1893). — Folgende specifischen Gewichte von wässerigen Chlorwasserstofflösungen bei 15° wurden bestimmt; Wasser von 15° = *1*.

% HCl	Spec. Gew.	% HCl	Spec. Gew.
44,315	1,21479	34,464	1,17138
43,136	1,21076	25,260	1,12479
41,901	1,20430	19,688	1,09675
41,212	1,20204	14,788	1,07255
39,881	1,19703	6,382	1,08150
47,596	1,18687		

Der mittlere Fehler wird auf 0,00033 in den specifischen Gewichten angegeben.

Sodann wurden die Gefrierpunkte verschiedener Lösungen untersucht. Die Aufzeichnung der Ergebnisse in Curven soll die bekannten Knicke zeigen, aus deren Auftreten auf das Vorhandensein bestimmter Hydrate geschlossen wird.

M. L. B.

---

39. ***A. Ghira.*** *Kryoskopisches Verhalten einiger Acetate schwacher Basen* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) 2, 1. Sem., p. 187—191. 1893). — Man nimmt in der Regel an, dass Salze schwacher Basen in wässeriger Lösung vorzugsweise eine hydrolitische, daneben aber auch eine geringe electrolytische Dissociation erfahren. Der Verf. findet bei den Acetaten von Anilin, Pyridin, Diäthylamin, Nicotin, Chinolin, Diisoamylamin, Diisobutylamin, Propylamin und Allylamin, sowie bei Acetanilid in wässeriger Lösung ungefähr gleiche Werthe der molecularen Gefrierpunktserniedrigung, obschon die untersuchten Basen von sehr verschiedener Stärke sind. Der Dissociationsgrad scheint sonach bei allen der gleiche zu sein. In Benzol gelöst, verhalten sich dagegen die genannten Stoffe sehr verschieden: Nicotinacetat gibt beinahe normale Werthe, während

Anilinacetat in verdünnter Lösung sich genau verhält wie ein Gemenge von Anilin, welches normale Werthe liefert, und von Essigsäure, welche halb so grosse Werthe gibt. Betreffs der Zahlen muss auf das Original verwiesen werden. B. D.

---

40. ***L. C. De Coppet.*** *Ueber ein von Despretz benutztes Verfahren zur Bestimmung der Temperatur des Dichtemaximums von Wasser und über das Dichtemaximum einiger wässeriger Lösungen* (Bull. Soc. vaud. **29**, p. 1—38. 1893). — Von Erman, Karsten, L. Weber, Exner, Despretz liegen Arbeiten vor über die Bestimmung des Dichtemaximums von Wasser auf Grund folgender Erscheinungen: Kühlt man ab oder erwärmt man eine Wassermenge (ohne Umrühren) derart, dass man sie durch die Temperatur der Maximaldichte gehen lässt, so beobachtet man, dass die Abkühlung oder Erwärmung sich anfangs im allgemeinen regelmässig vollzieht, d. h. dass die Abkühlungs- oder Erwärmungsgeschwindigkeit nahezu gleichmässig ist. Aber während des Durchgangs durch die Temperatur der Maximaldichte wird der Gang des Thermometers, gleichgültig in welchem Punkt der Flüssigkeit befindlich, sehr unregelmässig, die Temperatur bleibt manchmal längere Zeit constant und geht manchmal sogar nach der entgegengesetzten Seite. Sodann tritt eine zweite Periode mit regelmässigem Gang des Thermometers ein. Ueber die Periode der Störungen äussert sich Verf. dahin, dass die Trägheit der Thermometer nicht die Rolle spielen kann, die ihr Exner und Karsten zuweisen, und gibt auf Grund der früheren und eigener neuer Versuche folgende Erklärung. „In der sich erwärmenden oder abkühlenden Wassermenge nehmen die verschiedenen Theile der Flüssigkeit nach einander die Temperatur der Maximaldichte an. Daraus folgt, dass es an verschiedenen Punkten der Flüssigkeit Stellen von gleicher Dichte aber ungleicher Temperatur (höher oder niedriger als die Temperatur des Maximums) geben wird, die sich für den Augenblick im Gleichgewicht halten können. Man begreift so, dass gewisse Flüssigkeitstheile während einer mehr oder weniger langen Zeit unbeweglich sein können, während andere fortfahren sich zu bewegen. Die Temperatur der augenblicklich unbeweglichen Theilchen kann oberhalb oder unterhalb der Temperatur des Maximums liegen“.

Die grösste Dichte hat das Wasser nach den neuen Bestimmungen bei 3,99°. Bestimmt man das Dichtemaximum einer Salzlösung, so findet man es gegenüber reinem Wasser erniedrigt und schon von Despretz ist ein dem Blagden'schen Gesetz über die Gefrierpunktserniedrigung analoges aufgestellt worden, nämlich dass die Erniedrigung der Temperatur des Dichtemaximums nahezu proportional ist dem in 100 Theilen Wasser gelösten Gewicht einer (und derselben) Substanz. Dieses Gesetz kann nun ähnlich dem Blagden'schen dahin erweitert werden, dass Substanzen ähnlicher Constitution (mitunter auch solche von ganz verschiedener) dieselbe moleculare Erniedrigung der Temperatur der Maximaldichte bewirken. Nachstehende Tabelle veranschaulicht dies:

Substanz	Gewicht d. wasserfreien Substanz auf 100 gr Wasser M	Temperatur des Dichtemaximums	$\frac{C}{M} \times A$	$\frac{D}{M} \times A$	$\frac{D}{C}$
KOH	3,71	— 5,64°	36	146	4,1
NaCl	1,24	+ 1,19°	34	133	4,0
	2,48	— 1,69°	33	134	4,0
	3,71	— 4,75°	34	138	4,1
	7,43	—16°	34	157	4,6
KCl	0,746	+ 2,65°	39	135	3,5
	1,492	+ 1,33°	36	134	3,7
KJ	3,320	+ 1,01°	37	150	4,0
$CaCl^2$	0,62	+ 3,24°	39	136	3,5
	1,24	+ 2,05°	48	174	3,7
	2,48	+ 0,06°	46	176	3,8
	3,71	— 2,43°	48	193	4,0
	7,43	—10,43°	53	215	4,1
$C_2H_2O_4$	0,64	+ 3,03°	31	136	4,4
	1,28	+ 2,25°	28	123	4,4
				Mittel	4,0

M bedeutet die in 100 gr Wasser gelöste Menge der Substanz, C die Gefrierpunktserniedrigung, D die Erniedrigung der Temperatur der Maximaldichte und A das Moleculargewicht der gelösten Substanz. — Für die bezeichneten Stoffe ist $D / C = 4{,}0$ im Mittel, für eine zweite Gruppe der Sulfate und Carbonate des Natriums und Kaliums, der Schwefelsäure und des Zuckers gibt $D / C = 7{,}4$ im Mittel.

Merkwürdige Verhältnisse zeigen alkoholische Lösungen:

M	$\frac{C}{M}$	$\frac{D}{M}$
0,642	0,421	−0,249
2,568	0,401	−0,152
6,21	0,424	+0,134
7,408	0,382	+0,236
10,80	0,412	+0,388
17,12	0,436	+0,729

C/M bestätigt das Blagden'sche Gesetz, aber D/M keineswegs das von Despretz. Für verdünnte Lösungen findet im Gegentheil eine Erhöhung der Temperatur der Maximaldichte statt. M. L. B.

---

41. ***W. Ramsay.*** *Pedetische Bewegung in Bezug zu den colloiden Substanzen* (Chem. News 65, p. 90—91. 1892). — Unter pedetischer Bewegung wird die Bewegung kleiner Theilchen in Flüssigkeiten, wie sie von Brown und anderen beobachtet worden ist, verstanden. Diese Bewegung hängt ab 1. von der Grösse der Theilchen, 2. von ihrer Dichte, 3. von der Natur der Flüssigkeit. In Electrolyten bewegen sie sich; sobald sie aber einander treffen, haften sie zusammen; dies ist bei anderen Flüssigkeiten nicht der Fall. Eine Electrisirung ist ohne Einfluss auf die pedetischen Bewegungen. Nach Linder und Picton werden die Theilchen vom + und — Pol, je nach ihrer Natur, angezogen oder abgestossen. Die Thatsache, dass die Gegenwart eines Electrolyten die Bewegung zur Ruhe bringt, scheint zu zeigen, dass entweder die Wassertheilchen durch die Gegenwart der Ionen zerlegt, oder dass die einzelnen Wassermolecüle von den Ionen ausgezogen werden.

Durch die pedetische Bewegung in einer Flüssigkeit müssen hydrostatische Drucke erzeugt werden, die kleiner bei einer für sie permeablen als einer für sie impermeablen Membran sind; die von Linder und Picton untersuchten suspendirten Theilchen und die Colloide gehen nicht durch Thoncylinder, sie üben dort einen Druck aus, das Wasser kann frei ein- und austreten, wohl infolge eines Zerfalles und einer Wiedervereinigung seiner complicirteren Molecüle.

Da die relative pedetische Geschwindigkeit verschiedener Theilchen von der Masse abhängt, so ist wohl nicht unwahr-

scheinlich, dass eine gleiche Zahl gleich grosser Molecüle einen gleich grossen Druck ausüben.

Zum Schluss bespricht der Verf. noch L. Meyer's Einwand gegen den osmotischen Druck (Beibl. 16, p. 175).

Ramsay meint, dass die Lösung in nichts anderem als einer Trennung und Mischung bestehe, die von den Anziehungen zwischen gelösten Körpern und Lösungsmitteln herrührt, verbunden mit pedetischer Bewegung; und dass niemals ein wahrer osmotischer Druck gemessen werden könne; dass ferner zwischen Suspension und Lösung ein allmählicher Uebergang stattfindet. Die Thatsache, dass in Schwefelsäure in der $PbSO_4$ suspendirt ist, ein Hydrometer höher flottirt als in Schwefelsäure allein, führt er auf den Druck infolge der pedetischen Bewegung zurück.

E. W.

---

42. ***O. Liebreich.*** *Die physikalische Eigenschaft der Schwimmblase der Fische* (Arch. f. Physiol. u. Anat. Physiol. Abth. Suppl.-Bd. 1890. p. 142—161). — Die Frage nach dem Gleichgewichte unten offener Glasschwimmer, welche Luft enthalten, hat Veranlassung zu vorliegender Untersuchung gegeben. Der Verf. bespricht zunächst den Boyle'schen Versuch, bei welchem die Gleichgewichtsverhältnisse kleiner kugelförmiger Gläschen mit relativ langem Halse, die theilweise mit Luft und Wasser gefüllt sind, im Wasser untersucht sind. Ein Boyle'scher Schwimmer ist abhängig vom Drucke der Wassersäule und der Luft, bald schwerer, bald leichter als Wasser und vor allem existirt eine Gleichgewichtslage und zwar eine labile. Der Boyle'sche Versuch ist für die Gleichgewichtsverhältnisse viel instructiver als der Cartesiani'sche Taucher. Der Verf. weist auf den Irrthum vieler Autoren hin, deren Ansicht dahin geht, dass ein *stabiles* Gleichgewicht für den Cartesiani'schen Schwimmer oder besser für alle Boyle'schen Schwimmer bestehe und experimentell nachgewiesen werden könne. Hieraus erklärt sich, dass die Autoren, welche die mechanische Function der Schwimmblase der Fische untersuchten, sich nicht die nöthige Klarheit verschaffen konnten. Die Gleichgewichtslage eines Boyle'schen Schwimmers wird durch Rechnung erörtet. Der Verf. zeigt, welcher Druck angewendet werden muss, damit der Taucher sinken soll, und ferner, dass die berechnete Gleichgewichtslage eine labile ist.

Durch einen dem Cartesiani'schen Taucher ähnlichen Apparat sind die Verhältnisse genauer untersucht. Sodann wendet sich der Verf. zur Discussion der Frage: Welchen Einfluss übt der combinirte Luft- und Wasserdruck auf die Bewegungen solcher Fische aus, welche einen mit Luft erfüllten Hohlraum einschliessen. Ein Fisch mit Schwimmblase wird denselben Erwägungen unterzogen, welche durch die Formel für den Boyle'schen Schwimmer gegeben sind. J. M.

---

43 u. 44. ***A. Fock.*** *Beiträge zur Kenntniss der Beziehungen zwischen Krystallform und chemischer Zusammensetzung* (Ztschr. f. Kryst. u. Min. **20**, p. 76—84 u. 434—444. 1892). — ***F. Becke.*** *Bemerkungen dazu* (Ibid. 253—258). — Auf Grund der Lehren der Stereochemie, nach welchen den Affinitäten der Atome nicht nur eine bestimmte Grösse, sondern auch eine bestimmte *Richtung* zukommen soll, versucht A. Fock, die Krystallform oder wenigstens die krystallographische Symmetrie einer Reihe von Verbindungen mit der Constitution ihrer „Krystallmolecüle“ in Zusammenhang zu bringen, indem er annimmt, dass die Symmetrie des Krystalles mit derjenigen der Affinitätsrichtungen im Molecül übereinstimmt. Die „Krystallmolecüle“ können aus einer grösseren nicht mit Sicherheit angebbaren Anzahl von chemischen Molecülen bestehen, wobei der Verf. es vorläufig unentschieden lässt, ob die letzteren darin durch chemische oder Molecularkräfte verbunden sind. Die Atome mit ihren gerichteten Valenzen können veranschaulicht werden durch Punkte, von denen eine der Valenzzahl gleiche Anzahl von Stäben ausgehen, z. B. bei zweiwerthigen Atomen zwei entgegengesetzt gerichtete und beim vierwerthigen C-Atom vier nach den Ecken eines regulären Tetraëders (von dessen Schwerpunkt aus) gerichtete, gleich lange Stäbe. Die Bindung freier Valenzen soll durch Aneinanderlegen der freien Stabenden dargestellt werden. Die speciellen Beispiele, welche A. Fock betrachtet, sind folgende. Für den Kohlenstoff als Diamant erhält man die beobachtete Symmetrie, wenn man als Krystallmolecül ein einziges Atom, für den Graphit, wenn man als solches eine Verbindung von zwei Atomen in geeigneter Stellung annimmt. Beim Kalkspath (und den isomorphen Carbonaten) soll das

Krystallmolecül aus zwei chemischen Molecülen derart zusammengesetzt sein, dass zwei Valenzen der beiden C-Atome mit entgegengesetzter Richtung in eine Gerade fallen und die durch die übrigen sechs Valenzrichtungen und jene Gerade gelegten Ebenen je 60° miteinander bilden; die Endpunkte dieser sechs Stäbe werden durch je zwei O-Atome und die Enden der erstgenannten C-Valenzen durch die beiden Ca-Atome geradlinig verbunden. Wird ein Ca-Atom durch ein Mg-Atom ersetzt, so erhält das Krystallmolecül eine *polare* dreizählige Symmetrieaxe, deren Vorhandensein der Verf. deshalb beim Dolomit vermuthet. Die Form des Aragonit zu erklären, unternimmt der Verf. nicht. Dagegen construirt er noch in ähnlicher Weise, wie beim Kalkspath, das Krystallmolecül des Natronsalpeters aus zwei chemischen Molecülen, wobei er von fünfwerthigen Stickstoffatomen ausgeht, die stereochemisch repräsentirt werden durch drei je 120° miteinander einschliessende, in einer Ebene liegende, und zwei entgegengesetzt gerichtete, auf dieser Ebene senkrechte Stäbe.

Gegen diese Ausführungen von A. Fock macht F. Becke a. a. O. eine Reihe von Einwänden geltend. Insbesondere hebt er hervor, dass die von Ersterem für Kalkspath und Dolomit angenommenen Krystallmolecüle thatsächlich gar nicht rhomboëdrische und rhomboëdrisch tetartoëdrische, sondern trapezoëdrisch tetartoëdrische und ogdoëdrische Symmetrie besitzen würden, so dass hier der Erklärungsversuch Fock's völlig missglückt ist. Aehnliches gilt auch für den Natronsalpeter, ganz abgesehen von Bedenken gegen die vorausgesetzte chemische Constitution.

Im zweiten Theil seiner „Beiträge“ (a. a. O. p. 434—444) beschäftigt sich der Verf. mit den Krystallmolecülen einiger organischer Verbindungen. Während er bei den zuvor besprochenen anorganischen Substanzen annahm, dass die Verbindung zweier chemischer Molecüle zu einem Krystallmolecüle durch „typische“ Affinitäten bedingt sei, erklärt er dieselbe bei einigen organischen Substanzen, wie Ameisensäure, Essigsäure, Oxalsäure, durch „nichttypische“ Affinitäten der Carbonylsauerstoffatome. Durch letztere soll auch das Krystallwasser z. B. in der mit 2 H_2O krystallisirten Oxalsäure gebunden sein. Bei Malonsäure, Bernsteinsäure, Weinsäure wird hingegen das Krystallmolecül als nur von einem chemischen Molecül ge-

bildet angenommen. Besonders ausführlich wird die Structur der Rechts-, Links- und Paraweinsäure besprochen, wobei sich für die beiden ersten enantiomorphe monoklin-hemimorphe, für die letztere (die noch nicht in Krystallen bekannt ist) monoklin-hemiëdrische Krystallformen ergeben; der Verf. geht bei der Weinsäure so weit, auch die *Winkel* der Krystalle zu der Gestalt der die Atome repräsentirenden Stabsysteme in directe Beziehung zu setzen. Die Thatsache, dass die Krystalle der Weinsäure keine Circularpolarisation mehr zeigen, wird auf die veränderte Molecularconstitution, welche eine freie Beweglichkeit der asymmetrischen C-Atome (Rotation) ausschliesst, zurückgeführt. F. P.

---

45. ***F. Rinne.*** *Ueber die Umänderungen, welche die Zeolithe durch Erwärmen bei und nach dem Trübewerden erfahren* (Sitzber. d. Kgl. Preuss. Akad. d. Wiss. Berlin **46**, p. 1163—1207. 1890). — Zeolithe geben beim Erwärmen Wasser ab und werden trübe und lichtundurchlässig. Man vermuthete, dass mit der Wasserentziehung der gesetzmässige Aufbau des Minerals zu Grunde gehe. Rinne zeigt, wie auf die einfachste Weise dem Krystall seine Lichtdurchlässigkeit wiedergegeben werden kann. Er bringt auf den erhitzten, trüben Zeolith einen Tropfen Oel, welcher genügt, um dem Krystall seine volle Klarheit wiederzugeben. Es zeigte sich hierbei, dass durch die Wasserentziehung durch Erhitzen kein Zusammensturz des Krystallaufbaues stattgefunden habe. Die Theilchen bleiben in gesetzmässiger Lagerung, nur haben sie eine neue Gleichgewichtslage eingenommen.

Untersucht wurden:

Natrolith (Puy de Mancuan, Auvergne),
Skolezit (Berufjord, Island),
Thomsonit (Seeberg bei Kaden, Böhmen),
Desmin (Nalae, Far Oer).
Phillipsit (Nidda, Vogelsberg),
Harmotom (Andreasberg, Harz),
Epistilbit,
Heulandit,
Analcim (Andreasberg, Harz),
Chabasit (Göttenbach, Far Oer, Aussig).

Der rhombische Natrolith geht durch Erhitzen und dabei stattfindende Wasserentziehung in den monoklinen Metanatrolith über. Bei dem Skolezit bleibt das monokline System erhalten, nur wird das frühere Orthopinakoid zum Klinopinakoid und

umgekehrt. Die Zwillingsbildung geht nach dem jetzigen Orthopinakoid wie sie bei dem unentwässerten nach dem damaligen ging. Die Doppelbrechung wird sehr schwach. Das rhombische System des Thomsonits und die Vertheilung der Elasticitätsaxen ($a = \mathfrak{a}$; $b = \mathfrak{c}$; $c = \mathfrak{b}$) sind in der trüben Substanz erhalten geblieben. Die Stärke der Doppelbrechung hat sich verringert. Trikliner Desmin erhält durch Erhitzen folgende Veränderungen: Die Theilchen gehören dem rhombischen System an. Die Ebene der optischen Axen fällt in die Ebene der Basis des Desmins und die erste, positive Mittellinie in die Axe $\mathfrak{a}$. Bei gleicher Behandlung des Phillipsits bleiben das trikline System und mit ihm die Zwillingsbildung erhalten. Die Ebene der optischen Axen durchschneidet, wie im unerhitzten Phillipsit den stumpfen Winkel β, hat sich aber um etwa 10° der Parallelstellung der Basis genähert. Harmotom gibt folgendes Bild: Die Ebene der optischen Axen hat sich um ungefähr 50° der Basis genähert. Die Doppelbrechung ist gestiegen, das trikline System blieb erhalten. Monokliner Epistilbit wird rhombisch. Die Zwillingsbildung nach dem vorderen Pinakoid ist verschwunden. Die Ebene der optischen Axen ist

$$\infty P\bar{\infty}(100) . a = \mathfrak{b};\ b = \mathfrak{a};\ c = \mathfrak{c}.$$

Die Veränderungen, welche der Heulandit beim Erhitzen erleidet, sind folgende:

1. Unerhitzte Krystalle: Monoklin. Ebene der optischen Axen senkrecht zum seitlichen Pinakoid. Erste positive Mittellinie in Axe b. Feldertheilung auf dem seitlichen Pinakoid.

2. In Oel gekochte Krystalle: Rhombisch. Ebene der optischen Axen parallel dem seitlichen Pinakoid. Negative Mittellinie senkrecht $0P(001)$. Keine Feldertheilung auf dem seitlichen Pinakoid.

3. Bis zur vollzogenen Trübung erhitzte Krystalle: Rhombisch. Ebene der optischen Axen senkrecht zum seitlichen Pinakoid. Positive Mittellinie senkrecht $P\bar{\infty}(\bar{1}01)$. Sonst wie 2.

4. Stark erhitzte Krystalle: Rhombisch. Schwache Doppelbrechung. Keine Feldertheilung auf dem seitlichen Pinakoid, sonst wie 3.

5. Auf glühendem Platinblech erhitzte Krystalle: Sehr schwache Doppelbrechung, sonst wie 4.

Nach dem Glühen des regulären Analcims liegt trikliner

Natronleucit vor. Die positiv doppelbrechenden Chabasite nehmen beim Erhitzen die optischen Eigenschaften der negativ doppelbrechenden an. Weiteres Erhitzen beider Arten verändert zu stark positiv doppelbrechenden. Die Zwillingsbildung (triklines System) bleibt erhalten. Pfr.

---

46. ***H. Moissan.*** *Der Diamant* (Revue scientifique 52, p. 183—200. 1893). — Eine zusammenfassende Darstellung der Untersuchungen Moissan's über den Diamant, in der zum Schluss mitgetheilt wird, dass auch Versuche mit Lösungen von Kohlenstoff in Silber, die in ganz analoger Weise wie mit solchen in Eisen angestellt wurden, zur Erzeugung von Diamanten führten. Das Silber dehnt sich wie das Eisen bei dem Erstarren aus. In einer geschmolzenen schnell an der Oberfläche zum Erstarren gebrachten Silbermasse entstehen daher auch starke Drucke. E. W.

Wärmelehre.

47. ***W. Peddie.*** *Ueber das Gesetz der Verwandlung der Energie und seine Anwendungen* (Proc. Roy. Soc. Edinburgh 19, p. 253—259. 1891/92). — Sind a, b, c die Grössen, von denen der Energiegehalt E eines Systems abhängt, so ist $dE = A\,da + B\,db + \ldots\ldots$, wo A für dE/da, B für dE/db etc. steht. Macht das System einen Kreisprocess durch, wobei etwa erst A um dA wächst, während a constant bleibt, dann a um da wächst, während A constant ist, dann wieder A bei constantem a um dA_{a+da} abnimmt hierauf a zum Anfangswerth zurückkehrt, so ist die Gesammtänderung von E offenbar durch $dA\,da$ ausgedrückt. Enthält das System nur zwei Energietypen, a und b, so ist für einen derartigen Process die Gleichung $dA\,da + dB\,db = 0$ erfüllt. Man kann sie schreiben $(dA/A) . A\,da = dd\beta$, indem man $dB\,db = -dd\beta$ setzt, und indem man $A\,da$ in eine Grösse $d\alpha$ zusammenzieht, $(dA/A)\,d\alpha = d . d\beta$. Hierin erblickt der Verf. eine Verallgemeinerung des zweiten Grundsatzes der Thermodynamik und gibt Anwendungen auf folgende ferneren Energieformen: Wärme

und mechanische Arbeit, latente Wärme und mechanische Arbeit bei der Verdampfung, Wärme und electrische Energie, electrische Energie und mechanische Arbeit, Electrisirung und Dampfdruck, Oberflächenspannung und Dampfdruck, inducirte electromotorische Arbeit und ponderomotorische Arbeit. Er findet in allen Fällen bekannte, richtige Sätze. Doch scheint dem Ref., dass das A in der Formel, soweit die Wärme nicht in Frage kommt, nur künstlich eingefügt ist; demgemäss spielt es auch in den vier letzten Fällen keine wesentliche Rolle.

Bde.

---

48. ***M. Brillouin.*** *Ueber das Gesetz der isothermen Zusammendrückbarkeit von Flüssigkeiten und Gasen, sowie über die Definition der entsprechenden Zustände* (Journ. de Phys. (3) 2, p. 113—118. 1893). — Der blose Anblick des Andrews'schen Isothermennetzes der Kohlensäure lehrt, dass diese Curven eine eindeutige Beziehung zwischen Druck p und specifischem Volumen v darstellen, dass sie einen und nur einen Wendepunkt haben und von einer geraden Linie in drei Punkten getroffen werden können, dass endlich, wenn v unbegrenzt wächst, p nach Null convergirt. Es kann nun offenbar all diesen Bedingungen genügt werden durch die rationelle Function

$$p = \frac{A(v^2 + Bv + C)}{v^3 + av^2 + bv + c}$$

oder in Partialbrüche zerlegt,

$$p = \frac{\mathfrak{A}}{v-\alpha} + \frac{\mathfrak{B}}{v-\beta} + \frac{\mathfrak{C}}{v-\gamma} = \frac{\mathfrak{A}}{v-\alpha} + \frac{\mathfrak{D}(v-\varepsilon)}{v^2 + 2\lambda v + \mu}.$$

Sämmtliche Coefficienten sind nur noch abhängig von der Natur des Stoffes und von der Temperatur. Soll für genügend grosses specifisches Volumen die Formel asymptotisch in das Mariotte Gay-Lussac'sche Gesetz übergehen, so muss die Relation

$$\mathfrak{A} + \mathfrak{B} + \mathfrak{C} = \mathfrak{A} + \mathfrak{D} = RT$$

bestehen, wo R die Gasconstante ist, T die absolute Temperatur. Gilt überdies für eine Reihe von Körpern der Satz von den correspondirenden Zuständen, so sind die noch übrig bleibenden fünf unabhängigen Temperaturfunctionen in der Formel homogene Functionen der jeweils vorhandenen und einer für den betreffenden Stoff charakteristischen Temperatur mit rein numerischen Coefficienten. Verf. discutirt weiter, in

welcher Weise seine allgemeine Gleichung, die van der Waals'sche, die Clausius'sche und die Sarrau'sche Formel, als Specialfälle umfasst.

Will man auch Zustandsänderungen berücksichtigen, welche durch die Erstarrungsvorgänge und durch Dissociationen bedingt sind, so ist dem zweiten Gliede $\mathfrak{D}(v - \varepsilon) / v^2 + 2\lambda v + \mu$ noch ein drittes, nach einem anderen Gesetze von der Temperatur abhängiges Glied analoger Form hinzuzufügen. Correspondirende Zustände würden dann nicht von einer, sondern von zwei kritischen Temperaturen des einzelnen Stoffes abhängen. Ob thatsächlich die charakteristische Gleichung aller Körper auf dieselbe Form gebracht werden kann, wenn man statt eines zwei oder mehr Systeme kritischer Werthe für jeden Stoff einführt, das kann natürlich nur durch die Erfahrung entschieden werden. D. C.

---

49. ***E. Warburg.*** ***Ueber die Beziehungen zwischen chemischer Constitution und physikalischen Eigenschaften bei tropfbaren Flüssigkeiten*** (C. R. des traveaux de l. Soc. Helv. des scienc. nat. Bâle 1892, p. 9—10). — Unter den physikalischen Eigenschaften der Flüssigkeiten sind Gegenstand zahlreicher experimenteller Untersuchungen geworden die specifische Wärme bei constantem Druck C_p, die thermische Ausdehnung e und die isothermische Compressibilität z, dabei sind e und z bestimmt durch

$$e = \frac{1}{v}\frac{dv}{d\vartheta_p} \quad \text{und} \quad z = -\frac{1}{v}\frac{dv}{dp_\vartheta}.$$

Andere Grössen, nämlich die specifische Wärme bei constantem Volumen C_v und die Function $\vartheta\, dp / d\vartheta_v$ scheinen in einfacherer Beziehung zur chemischen Constitution zu stehen als C_p, e und z. In der kinetischen Energie der Gase hängt C_v von der Gesammtenergie ab, C_p auch noch von der translatorischen Energie. In der Theorie von Van der Waals entspricht $\vartheta \,.\, dp / d\vartheta_v$ ein einfacherer Ausdruck als z und e. Es ist bekanntlich

$$C_v = C_p + \frac{\vartheta}{J}\left(\frac{dv}{d\vartheta_p}\right)^2 \frac{dp}{dv_\vartheta} = \frac{1}{J}\frac{dE}{d\vartheta_v}; \quad \vartheta\frac{dp}{d\vartheta_v} = \vartheta \,.\, \frac{e}{z} = \frac{dE}{dv_\vartheta}.$$

wenn p gegen $\vartheta \,.\, dp / d\vartheta$ vernachlässigt wird. E bedeutet die Energie der Masseneinheit.

Für 18° etwa hat man

	CS_2	CH_4O	C_6H_6	$C_4H_{10}O$	$C_5H_{12}O$
$\frac{C_p}{C_v} = k$	1,55	1,20	1,38	1,34	1,15
$\vartheta \frac{dp}{d\vartheta_v}$	3825	2972	3734	2660	2903 Atmosph.

Es ist also $k > 1$ und sehr verschieden für verschiedene Flüssigkeiten, es nimmt im allgemeinen mit zunehmender Zahl der Atome im Molecül ab, man darf daher nicht beliebig C_p oder C_v betrachten. k ist ferner in dem Ausdruck für die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalles das Glied, das das Verhältniss der adiabatischen zur isothermen Elasticität darstellt. So ist der Factor von Laplace für CS_2 grösser als für die Luft. E. W.

---

50. *A. Batelli. Ueber den Zustand der Materie im kritischen Punkte* (Atti R. Ist. Veneto (7) 3, p. 1615—1645. 1892). — Verf. theilt eine Reihe von Versuchen mit, aus denen hervorgeht, dass nicht nur die Jamin'sche Auffassung von der gleichen Dichte der Flüssigkeit und des Dampfes im kritischen Punkte unhaltbar sei, sondern auch diejenige Cailletet's und Colardeau's, der zufolge bei der kritischen Temperatur Gas und Flüssigkeit sich in jedem Verhältnisse gegenseitig lösen.

Zunächst beobachtete er in nahezu gleich grossen Glasröhren, welche mit verschiedenen Mengen Aether und Alkohol beschickt und dann zugeschmolzen waren nach der „optischen Methode" das Cagniard-Latour'sche Verschwinden und Wiedererscheinen der Flüssigkeit. Immer zwei der Röhren befanden sich gleichzeitig und dicht bei einander im Petroleumdampfbade des Heizapparates. Durch Zugiessen von Petroleumsorten immer höherer Siedepunkte konnte die Temperatur mit beliebiger Geschwindigkeit gesteigert werden. Bei ein und demselben Röhrchen ergab sich die Temperatur, wo der Meniscus unsichtbar wurde, nicht constant. Stets aber trat das Wiedererscheinen der Flüssigkeit bei einer höheren Temperatur ein, als die, bei der sie verschwunden. Von zwei gleichzeitig untersuchten Röhrchen zeigte sich, wenn man abkühlte, die Condensation immer zuerst in derjenigen von ihnen, welche

weniger Substanz enthielt. Als Beispiel der Beobachtungsresultate seien folgende Zahlen hergesetzt:

Capacität des Gefässes	Inhalt	Condensations-temperatur
3,65 cbcm	0,92 gr Aether	192,63°
3,74 „	1,16 „ „	192,12°
3,46 „	1,19 „ Alkohol	237,02°
3,60 „	1,44 „ „	236,41°

Weiter wird das Verhalten von Aether in einem 20 cm langen Rohre besprochen, wenn der untere Theil auf die kritische Temperatur erwärmt wird, während man die obere Hälfte um etwa 10° weniger warm erhält. Endlich wiederholt Verf. Cailletet-Colardeau'sche Versuche (vgl. Beibl. 14, p. 107. 1890) in theilweise erweiterter Form. Den Versuch mit der Jodlösung stellt er auch mit Alkohol und Aether und mit verschiedenen Färbmitteln an. Die Abhängigkeit von Druck und Volumen in der Nähe der kritischen Temparatur verfolgt er mit Hülfe eines dem Cagniard-Latour'schen ähnlichen Apparat auch qualitativ. Das Experiment mit dem in sich zurücklaufenden Rohre führt er mit Aether als verdampfender Substanz und Glycerin als Sperrflüssigkeit aus. Die „Schlussfolgerungen" der Abhandlung lauten in des Verf. eigenen Worten:

1. Die kritische Temperatur ist diejenige, bei der die Cohäsion zwischen den flüssigen Theilchen so stark vermindert ist, dass sie nicht mehr zusammengehalten werden und sich durch den ganzen ihnen gebotenen Raum ausbreiten.

2. Oberhalb der kritischen Temperatur fahren die flüssigen Partikeln fort zu verdampfen, d. h. in Molecüle gesättigten Dampfes zu zerfallen in demselben Maasse, in welchem die Temperatur steigt.

3. Lässt man der Benennung „kritischer Punkt" die Bedeutung, die er im Isothermendiagramme hat, so ist die Bestimmung dieses kritischen Punktes mittels der optischen Methode im allgemeinen nicht genau; denn das Verschwinden des Meniscus tritt bei einer Temperatur höher als die kritische ein und die Nebelbildung bei um so niedrigeren Temperaturen, je mehr Substanz das Versuchsrohr enthält. D. C.

51. ***A. Battelli.*** *Ueber den Zustand der Materie beim kritischen Punkte* (Nuov. Cim. (3) 33, p. 22—31 und p. 57—71. 1893). — Der Verf. stellt folgende Versuche an: I. Vier theilweise mit Aether gefüllte Röhren

A: Inhalt 4,65 cbcm mit 1,12 gr Aether (Volumen etwas kleiner als das kritische Volumen des Aetherquantums)
B: Inhalt 4,34 cbcm mit 1,20 gr
C: „ 4,50 „ „ 1,30 „
D: „ 4,60 „ „ 1,40 „

werden zu je zweien durch Petroleum von verschiedenem Siedepunkte langsam erhitzt und dann wieder abgekühlt, wobei das Verschwinden und Wiedererscheinen des Meniscus beobachtet wird. Ersteres erfolgte bei 197—198°, übrigens selbst in einem und demselben Rohre nicht immer bei der nämlichen Temperatur; doch konnte kein charakteristischer Unterschied zwischen den verschiedenen Röhren beobachtet werden. Das Wiedererscheinen des Meniscus dagegen trat bei um so niedrigerer Temperatur ein, je grösser das Verhältniss zwischen Flüssigkeitsmenge und Rohrvolumen war, z. B. (im Mittel aus einer Reihe von Beobachtungen) in *A* bei 193,61°, in *D* bei 193,06°; zugleich ist ersichtlich, dass die Temperatur des Wiedererscheinens um einige Grade tiefer liegt als die des Verschwindens.

II. Ein ca. 20 cm langes und etwas über die Hälfte mit Aether gefülltes Rohr wird in verticaler Stellung in ein durch eine horizontale Scheidewand in zwei Abtheilungen getrenntes Petroleumbad derart gebracht, dass die Flüssigkeit die Scheidewand um ein weniges überragt. Die Temperatur beträgt in der oberen Hälfte etwa 187°, in der unteren nach und nach bis 197°; bei diesem Punkte hörte plötzlich das Sieden auf und es entstand in der Trennungszone eine unruhige Wolke. In einem zweiten Versuche füllte der flüssige Aether das Rohr, als die obere Kammer auf 180°, die untere auf 190° gebracht war, vollständig aus. Nachdem die Temperatur unten auf 197° gestiegen war, zeigten sich hier bewegliche Streifen, die gegen die Grenzzone zwischen den beiden Abtheilungen immer dichter wurden; wurde hierauf die obere Abtheilung auf 165° abgekühlt, so entstand in der Grenzzone eine milchige Trübung.

III. Zwei birnförmige ungleich grosse Gefässe sind oben durch eine capillare Glasröhre verbunden; das grössere Gefäss

ist theilweise mit flüssigem Aether, der Rest des Apparates mit Aetherdampf gefüllt. Wurde der Apparat auf 204° erhitzt und dann abgekühlt, so fand die Condensation des Aethers in dem grossen Gefässe unter anderen Erscheinungen statt als in den kleinen; die Verdampfung war somit keine vollständige gewesen. Diese Verschiedenheit verschwand erst nach einer Erwärmung auf 220°.

Die geschilderten Erscheinungen sind nach dem Verf. mit den bisherigen Auffassungen des kritischen Zustandes nicht vereinbar; der Verf. ist vielmehr der Ansicht, dass bei der kritischen Temperatur die Verdampfung nicht vollständig, der Zusammenhang der Flüssigkeitstheilchen aber soweit gelockert ist, dass dieselben sich inmitten des Dampfes zerstreuen. Die einzelnen Moleculgruppen sind noch grösser als diejenigen des Gas- oder Dampfzustandes und der Uebergang zu den letzteren geschieht nur successive. Eine Bestätigung seiner Auffassung findet der Verf. in den Isocoren, die er für verschiedene Aetherdampfvolumina aus der Beobachtung der Dampfspannung bei constantem Volumen und veränderlicher Temperatur ableitet. Die meisten Isocoren schneiden die Curve der Maximalspannungen des Aetherdampfes (welche der Verf. sich über den kritischen Punkt hinaus verlängert denkt); der oberhalb dieser Curve gelegene Theil der Isocore entspricht dann nach dem Verf. jenem Zustande, in welchem wirkliche Flüssigkeitspartikeln im Dampfe zerstreut sind und ihren Druck zu dem des letzteren hinzufügen. B. D.

---

52. *A. Battelli. Ueber die Isobaren der Dämpfe* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) 2, 1. Sem., p. 171—179. 1893). — Ebenso wie durch die Isothermen und andere Curvendiagramme lässt sich nach dem Verf. das Verhalten der Dämpfe und die Continuität zwischen dem flüssigen und Gaszustande durch die Isobaren veranschaulichen. Der Verf. erhält dieselben für Kohlensäure aus den Versuchsdaten von Amagat für jeden bestimmten Druck mit den Temperaturen als Abscissen und den Volumina als Ordinaten. Für Drucke bis zu 70 Atm. beginnt jede Isobare mit einer von der Abscissenaxe schwach aufwärts gerichteten geradlinigen Strecke (flüssiger Zustand), welche zuerst in eine verticale Gerade (Verdampfung) und dann

in eine gegen die Abscissenaxe concave schräg aufsteigende Curve übergeht. Letztere verwandelt sich schliesslich in eine gerade Linie. Von 72 Atm. ab macht der verticale geradlinige Zweig mehr und mehr einer Wendepunktscurve Platz und neigt sich zugleich immer mehr gegen die Abscissenaxe, sodass schliesslich nur eine schwache Andeutung des Wendepunkts übrig bleibt. Die oberen Enden der verticalen Zweige für niedere Drucke und die Wendepunkte der Isobaren für höhere Drucke lassen sich durch eine gemeinsame Curve verbinden, deren letzterer Theil die Grenze des Zustandes der „Verflüssigung oberhalb des kritischen Punktes“ (d. h. der Existenz grösserer Molecülaggregate zwischen den eigentlichen Dampfmolecülen) bezeichnet. Auch die Abweichungen vom Gay-Lussac'schen Gesetze lässt das Isobarendiagramm ohne weiteres erkennen.

Mit den Temperaturen als Abscissen und den Spannungen des gesättigten Dampfes unterhalb des kritischen Punktes, resp. den Wendepunktsdrucken oberhalb des kritischen Punktes als Ordinaten erhält der Verf. ferner zwei Curvenzweige, welche ebenfalls continuirlich ineinander übergehen und die Analogie zwischen den Wendepunkten und den Sättigungspunkten illustriren. In das Isocorendiagramm eingetragen, schneidet diese Curve die Isocoren, deren links des Schnittpunktes gelegener Theil dann dem flüssigen Zustande, resp. dem Zustande der grösseren Molecülgruppen oberhalb des kritischen Punktes, entspricht.

Auch für Aethylen und Wasserdampf stellt der Verf. ähnliche Betrachtungen an.

Betreffs weiterer Einzelheiten muss auf die Diagramme verwiesen werden. B. D.

---

53. **E. Heilborn.** *Ueber die Ausdehnung der Flüssigkeiten durch die Wärme* (Ostwald's Ztschr. 7, p. 369–377. 1891). — Von der Annahme ausgehend, dass die Molecüle sich nach dem Newton'schen Gravitationsgesetz anziehen, sowie einigen Nebenannahmen, entwickelt der Verf. von dem ersten Hauptsatz der mechanischen Wärmetheorie aus die Gleichung

$$V_t = 1 / \left(1 - k\lambda(e^{t/k} - 1)\right)^3,$$

wo k und λ Constanten sind. Dies lässt sich in eine Reihe

$V_t = [1 - \lambda - \mu t^2 - V t^3 \ldots]^{-3}$ entwickeln, wo $\lambda / 2k = \mu$ und $\lambda / 6k^2 = V$ ist.

Die Formel gibt die Versuche befriedigend wieder. Für zahlreiche Flüssigkeiten sind die Constanten $\lambda\,\mu\,V$ berechnet.

E. W.

---

54. ***J. A. Harker und P. J. Hartog.*** *Ueber ein Calorimeter* (Rep. Brit. Assoc. Edinburg **1892**, p. 662). — Statt des Eises im Eiscalorimeter benutzen die Verf. reine feste Essigsäure, die bei der mittleren Zimmertemperatur schmilzt und eine grössere Volumänderung als das Eis liefert.

E. W.

---

55. ***A. Bartoli und E. Stracciati.*** *Neue Methode zur Messung der specifischen Wärme der Flüssigkeiten und des Absorptionsvermögens fester Körper für die Sonnenstrahlung* (Boll. mensile dell' Acc. Gioenia di Scienze Nat. Catania 1892. Sepab.) — Mittels zweier gleicher Pyrheliometer, von welchen das eine als calorimetrische Flüssigkeit Wasser, das andere die zu prüfende Flüssigkeit enthält, wird die Sonnenstrahlung gemessen; nach Anbringung der erforderlichen Correctionen ergibt sich aus dem Verhältniss der Temperaturerhöhungen in beiden Apparaten ohne weiteres die gesuchte specifische Wärme. Die Verf. finden z. B. zwischen 14° und 20° die specifische Wärme von

	Mit dem Pyrheliometer	Nach der Regnault'schen Methode
Amylhydrür	0,5709	0,5707
Aethylalkohol	0,6356	0,6352
Olivenöl	0,5225	0,5228
Glycerin (sp. G. 1,26)	0,6852	0,6855
Quecksilber	0,0340	0,0338

Mit gleicher Methode lässt sich auch das Absorptionsvermögen eines festen Stoffes bestimmen, wenn beide Pyrheliometer mit Wasser gefüllt werden und die Vorderfläche des einen mit dem betreffenden Stoffe überzogen wird. B. D.

---

56. ***A. Bartoli und E. Stracciati.*** *Ueber die specifische Wärme des überschmolzenen Wassers* (Boll. mensile dell' Acc. Gioenia di Scienze Nat. Catania 1892. Sepab.) — Die Verf. wenden ihre Formel für die specifische Wärme des Wassers zwischen 0° und 35° (Beibl. **17**, p. 640. 1893) auch auf Tem-

peraturen unter 0° an und finden, indem sie die specifische Wärme bei 0° als Einheit nehmen, Werthe, welche mit denjenigen Martinetti's (Beibl. 15, p. 266. 1891) nahe übereinstimmen:

Temperatur	Specifische Wärme nach B. und S.	Martinetti
0°	1,0000	1,0000
− 1°	1,0006	1,0005
− 2°	1,0012	1,0010
− 3°	1,0018	1,0015
− 4°	1,0024	1,0020
− 6°	1,0036	1,0031
− 8°	1,0048	1,0041
−10°	1,0059	1,0051

B. D.

---

57. *A. Bartoli und E. Stracciati. Reduction der specifischen Wärmen des Wassers zwischen 0 und 31° auf das Wasserstoffthermometer* (Rendic. R. Ist. Lombardo (2) **26**, Sepab., 6 pp. 1893). — Die Verf. haben ihre auf das Stickstoffthermometer bezogenen Bestimmungen der specifischen Wärme des Wassers zwischen 0° und 31° (vgl. Beibl. 17, p. 638) auf das Wasserstoffthermometer umgerechnet und stellen das Ergebniss durch folgende empirische Formel dar:

$$C_H = a + bT + cT^2 + dT^3 + eT^4,$$

wo $a = +1{,}006\,88$, $b = -0{,}000\,556\,000$, $c = -0{,}000\,006\,15000$, $d = +0{,}000\,001\,015\,000$, $e = -0{,}000\,000\,013\,000$.

Die Abweichungen zwischen den beobachteten und den auf Grund dieser Formel berechneten Werthen sind kleiner als 0,000 01.

Die zur Erwärmung der Gewichtseinheit Wasser von 0° auf t^0 (des Wasserstoffthermometers) erforderliche Wärmemenge ist ausgedrückt durch die Formel:

$$Q_H = 1{,}006\,880\,t - 0{,}000\,278\,t^2 - 0{,}000\,002\,050\,t^3 + 0{,}000\,000\,253\,75\,t^4 - 0{,}000\,000\,002\,60\,t^5.$$

B. D.

---

58. *H. Le Chatelier. Bemerkungen über die specifische Wärme des Kohlenstoffs* (C. R. **116**, p. 1051—1052. 1893). — Schon Monckman hat darauf aufmerksam gemacht, dass sich nach den Versuchen von Weber nicht ergibt, dass die specifische Wärme des Kohlenstoffs sich asymptotisch einem Grenzwerth nähert; sie zeigen vielmehr nur, dass, wie alle Eigenschaften

des Kohlenstoffs, so auch die Aenderung der specifischen Wärme bei 250° eine plötzliche Aenderung erfährt. Neue Versuche von Euchène und Biju-Duval bestätigen die Deutung Monckman's. Sie finden, dass von 250°—1000° die specifische Wärme der Retortenkohle genau proportional mit der Temperatur wächst; die Atomwärme c_{At} ist durch folgende Gleichungen dargestellt:

250°—1000°	$c_{At} = 3{,}54 + 0{,}00246$
0°—250°	$c_{At} = 1{,}92 + 0{,}0077\,t$

Der Aenderungscoefficient jenseits 250° ist weit grösser als der sich aus den Messungen von Weber ergebende.

E. W.

---

59 u. 60. **C. Barus.** *Die Schmelzconstanten von plutonischen Gesteinen. Theil II. Die Contraction geschmolzener plutonischer Gesteine beim Uebergang aus dem flüssigen in den festen Zustand* (Phil. Mag. (5) 35, p. 173—190. 1893). — *Theil III. Die specifische Wärme plutonischer Gesteine betrachtet in Bezug auf das Verhältniss von Schmelzpunkt zu Druck* (Ibid., p. 296—307). —. Ueber das Wesentlichste der Abhandlungen ist schon früher referirt. Nachzutragen ist, dass die specifische Wärme des Diabases im festen Zustand zwischen 800 und 1100° ca. 0,304, im flüssigen ca. 0,350 beträgt. Die latente Schmelzwärme berechnet sich für 1200° den Schmelzpunkt zu 24, für 1100° den Erstarrungspunkt zu 16.

E. W.

---

61. **C. Barus.** *Kritik der Bemerkungen von Fischer über Gesteinsschmelzen* (Sill. Journ. (3) 46, p. 140—141. 1893). — Eine Vertheidigung seiner Zahlen am Diabas gegen einige Einwände von Fischer, die auf ältere Beobachtungen von Roberts-Austen und Rücker gegründet waren.

E. W.

---

62. **H. L. Callendar und E. G. Griffith.** *Ueber eine Bestimmung des Siedepunktes des Schwefels und über eine Methode des Platinthermometers mittels desselben zu calibriren* (Proc. Roy. Soc. London 49, p. 56—60. 1891). — Die Differenz d zwischen den Angaben eines Luftthermometers t_L und eines Platinthermometers t_{pt} ist nach dem Verf.

$$d = t_L - t_{pt} = \delta\left[\left(\frac{t_L}{100}\right)^2 - \frac{t_L}{100}\right].$$

Um δ recht genau zu bestimmen, wählt man t_L möglichst hoch, die Verf. nehmen die Temperatur des siedenden Schwefels, die sie bei $p = 760$ mm und $g = 980,61$ C.G.S. zu 444,53° C. bestimmen. Für den Druck H folgt sie aus der Formel

$$t = 444,53 + 0,082\,(H - 760).$$

E. W.

63. *E. Hasse. Einige Schmelzpunktsbestimmungen* (Chem. Ber. **26**, p. 1052—1064. 1893). — Mit einem von L. Meyer angegebenen Luftthermometer wurden in einem Gemisch von Aether und fester CO_2 folgende Erstarrungspunkte bestimmt:

Stoff	Formel	Schmelzp.	Stoff	Formel	Schmelzp.
Chlorbenzol . .	C_6H_5Cl	−44,9° C.	Chlorpikrin . .	CCl_3NO_2	−64,0° C.
Brombenzol . .	C_6H_5Br	−31,1	Aethylenchlorid.	$C_2H_4Cl_2$	−42,9
Jodbenzol. . .	C_6H_5J	−29,8	Benzylchlorid .	C_7H_7Cl	−48,0
o-Chlortoluol. .	C_7H_7Cl	−34,0	Benzotrichlorid .	$C_7H_5Cl_3$	−22,5
m-Chlortoluol .	C_7H_7Cl	−47,8	Benzaldehyd[4] .	C_7H_6O	−26,0
p-Chlortoluol[1] .	C_7H_7Cl	+ 7,4	Zinkmethyl . .	C_2H_6Zn	−40,0
o-Bromtoluol. .	C_7H_7Br	−25,9	Zinkäthyl[5] . .	$C_4H_{10}Zn$	−28,0
m-Bromtoluol .	C_7H_7Br	−39,8	Titanchlorid . .	$TiCl_4$	−25,0
p-Bromtoluol[2] .	C_7H_7Br	+28,2	Arsentrichlorid .	$AsCl_3$	−16,0
Chloroform[3]. .	$CHCl_3$	−62,0			

Von Estern wurde keiner bis −75° fest, einige wurden dickflüssig und trübe, andere wurden dickflüssig, blieben aber klar, der Amylester der Valeriansäure wurde gallertartig steif, andere wurden wenig dickflüssig, noch andere blieben unverändert.

Gallertartig durchscheinend wurden Anisol und Phenetol. Unverändert blieben ferner bis −75°: Aethylchlorid, C_2H_5Cl, Aethylidenchlorid, $C_2H_4Cl_2$, Aethylidenchlorobromid, C_2H_4ClBr, Methylbromid, CH_3Br, Trimethylenbromid, $C_3H_6Br_2$, Kohlenoxychlorid, $COCl_2$, Siliciumchlorid, $SiCl_4$, Einfach-Chlorschwefel, S_2Cl_2. Einige dieser Substanzen könnten indess auch überschmolzen sein.

E. W.

64 *C. Schall und L. Kossakowsky. Zur Lehre von der Verdunstung* (Ztschr. phys. Chem. 8, p. 158—182, 241—271. 1891). — Nach einer eingehenden Einleitung über fremde und eigene Arbeiten über den fraglichen Gegenstand leiten die

1) Seubert 1889. 2) Körner. 3) −70° nach Berthelot. 4) Erstarrte erst weit unter dem Schmelzpunkte. 5) −22° nach Frankland und Duppa.

Verf. eine Reihe von Gesetzmässigkeiten über die Verdunstungszeit ab, die experimentell zum grössten Theil bestätigt werden konnten. Der benutzte Apparat bestand im wesentlichen aus einer Retorte, an die sich seitlich ein in einer Kühlvorrichtung befindliches Ablaufrohr anschloss. Die Retorte war von einem Mantel umgeben, welche dieselbe Flüssigkeit wie die Blase enthielt und welche als Heizvorrichtung diente. Zuerst wird der von den Verf. abgeleitete Satz, dass, wenn der Druck p_1 im Heizmittel constant ist, das Product aus Verdunstungszeit und Tensionsdifferenz (Differenz zwischen der Tension im Heizmantel und der Tension der Dämpfe, welche der Kühlrohrtemperatur entspricht) constant ist, durch eine Reihe von Messungen bestätigt. Durch Einführung von Kohlensäure an Stelle von Luft über die verdunstende Fläche zeigten die Substanzen mit Ausnahme der Alkohole nur geringe Aenderung der Abdunstungszeiten, dagegen bedeutende, wenn Wasserstoff an Stelle von Luft eingeführt wurde. Die Tension der Dämpfe in der Retorte ist dabei von Einfluss.

In den folgenden Abschnitten werden weitere vorher abgeleitete Gleichungen geprüft. Ist der Tensionsdruck p_c im Kühlrohr nahe $= 0$, der Atmosphärendruck p constant, p_1 aber variabel und $< p$, so ist

$$z.E_n\{\log p - \log(p - p_1)\} = \text{const.},$$

wo $z.E_n$ die Verdunstungszeit bedeutet. Dies bestätigt sich nur innerhalb enger Grenzen von p_1. Eine empirisch gefundene Formel, in der für p_1 der Ausdruck

$$p_1 - p_1 . c^{-p_1 \cdot \frac{T'}{T}}$$

gesetzt wird, wo T' absoluter Siedepunkt unter Atmosphärendruck, T absoluter Wärmegrad der Retorte und c eine Constante bedeuten, schmiegt sich den Beobachtungen viel besser an. Bleiben die Versuchsbedingungen dieselben wie im vorigen Fall, nur dass der äussere Druck stets gleich p_1, also mit letzterem sich ändert, dann ist (wobei c in die Basis der natürlichen Logarithmen sich umändert)

$$z.E_n(p_1)\frac{T'}{T} = \text{const.},$$

welche Gleichung gut mit den experimentellen Ergebnissen übereinstimmt. Für $p =$ Atmosphärendruck ist die Uebereinstim-

mung am wenigsten gut. Im letzten Abschnitt werden eine grosse Reihe von Beobachtungen mitgetheilt, bei denen die Substanzen bis zum Kochpunkt unter Atmosphärendruck erhitzt wurden und gleichzeitig die Abkühlung möglichst weit getrieben wurde. Das Ergebniss war, dass der Ausdruck

$$\frac{z\,m\,p}{s} = \text{const.}$$

(wo z Verdunstungszeit, m Moleculargewicht, p Tension und s specifisches Gewicht bedeuten) für die Ester und Kohlenwasserstoffe im allgemeinen zutraf; die Chloride zeigten dagegen übereinstimmend grosse Differenzen; die Alkohole mit Ausnahme von Isoamylalkohol bildeten unzweifelhaft Ausnahmen von der Regel. G. C. S.

---

65. **S. Pembrey.** *Vergleichende Versuche mit dem Psychrometer und einem verbesserten chemischen Hygrometer* (Phil. Mag. (5) 35, p. 525—530. 1892). — Den Inhalt der Arbeit gibt der Titel. E. W.

---

66. **R. de Forcrand.** *Die calorimetrische Bombe* (Revue générale des Sciences 4, p. 409—420. 1893). — Der Verf. gibt eine Uebersicht der verschiedenen bisher benutzten Formen dieses Apparates und seiner Hauptanwendungen. E. W.

---

67. **H. Le Chatelier.** *Ueber die Bildungswärme des Arragonits* (C. R. 116, p. 390—392. 1893). — Nach den Versuchen von Favre und Silbermann geht die Umwandlung des Arragonits in Kalkspath unter einer verhältnissmässig beträchtlichen Wärmeentwicklung + 2 Cal. für ein Aequivalent von statten. Die Versuche sind jedoch nicht fehlerfrei. Neue Bestimmungen zeigen, dass die Umwandlungswärme von Arragonit in Kalkspath – 0,3 Cal. beträgt. Eine interessante Folgerung ergibt sich aus dieser Bestimmung. Da der Arragonit eine grössere Bildungswärme und Dichte besitzt als der Kalkspath, so muss nothwendig die Zone seiner Beständigkeit bei niedrigeren Temperaturen und höheren Drucken liegen als die sind, welche dem wechselseitigen Uebergang entsprechen, ganz analog wie beim Diamant und beim Quarz. Diese Umwandlungspunkte sind nicht bekannt; man kann aber sagen, dass bei Atmo-

sphärendruck die Temperaturen niedriger sein müssen als: für Arragonit 300°, für Quarz 1000°, für Diamant 2000°; bei diesen Temperaturen tritt dann die Verwandlung in umgekehrter Richtung ein. Um also Arragonit, Quarz und Diamant aus gefälltem kohlensauren Kalk, amorpher Kieselsäure und amorphem Kohlenstoff direct zu erhalten, müssen sehr hohe Drucke und sehr niedrige Temperaturen in Anwendung gebracht werden.

M. L. B.

68—70. *G. G. Stokes. Ueber Wechselwirkungen in Flammen* (Chem. News 65, p. 92. 1892). — *H. E. Armstrong. Ueber dasselbe* (Ibid., p. 92—93). — *J. G. Stokes. Dasselbe* (Ibid., p. 93). — Es ist eine Discussion über die Vorgänge in der Flamme. Stokes unterscheidet zwei Arten von Processen in der Flamme: 1. Chemische. 2. Thermochemische, die letzteren werden durch die Wärme resp. Temperaturerhöhung hervorgerufen, die bei dem Ablauf der ersten Processe eintreten. Die Einzelheiten der Discussion lassen sich nicht in Kürze wiedergeben.

E. W.

---

71. *A. Crova. Photographisches Studium einiger Lichtquellen* (C. R. 116, p. 1343—1346. 1893). — Der Verf. hat von einigen Lichtquellen eine Reihe von Aufnahmen bei minimalster Expositionszeit gemacht und dabei eine Reihe von Einzelheiten gefunden, die sonst nicht zu erhalten sind. Für diese möglichst kurze Expositionsdauer sind wesentlich eine langsame Entwickelung nebst Verstärkung des Negativs und eine weit fortgesetzte Aufnahme des Positivs.

Bei der Carcelflamme erscheint die Axe der Flamme dunkel, ihre Helligkeit wächst nach den Rändern, die Zone der Verbrennung zwischen einem Cylinder von etwas kleinerem Durchmesser als dem des Dochtes und einem abgestumpften äusseren Cylinder zeigt zwei sehr helle leuchtende Linien, die den Oberflächen der äusseren und inneren lebhaften Verbrennung entsprechen, sie schliessen eine dunkle Linie ein, die dem Zwischenraum entspricht, wo die Verbrennung noch unvollständig ist. Weitere Versuche galten einer Kerze, der Amylacetatlampe und der Gasflamme.

Bei dem Flammenbogen sind die Versuche schwieriger anzustellen, bei ganz kurzen Expositionszeiten erscheint die

Kohle wie granulirt; ihr Zustand ist demnach an verschiedenen Stellen sehr verschieden; die schwarzen dabei auftretenden Flecken zeigen eine Bewegung.

Bei photometrischen Bestimmungen darf man daher nicht etwa einen Theil des Bildes des Flammenbogens ausblenden.

Um ganz homogene Oberflächen zu erhalten darf man nur eine ganz feine mattgeschliffene Glasoberfläche oder einen homogen diffus reflectirenden Schein benutzen, der in einem homogenen beleuchteten Felde sich befindet. Eine photographische Aufnahme bei ganz kurzer Expositionszeit lässt erkennen ob die Oberfläche wirklich homogen ist. E. W.

---

72. ***Ch. Soret.*** *Ueber das experimentelle Studium der Drehungscoefficienten der Wärmeleitfähigkeit* (Arch. de Genève (3) **29**, p. 355—357. 1893). — Verf. nennt „coefficients rotationnels“ die Grössen λ der Formeln $F_{(x)} = -(k_x U_x - \lambda_z U_y + \lambda_y U_z)$ für die Wärmeströmungscomponenten in den Axenrichtungen x, y, z des Ellipsoides der reciproken normalen Leitfähigkeit (vgl. Beibl. **16**, p. 526. 1892). Es gilt die Entscheidung der Frage, ob diese λ bei Krystallen von Null verschieden sind, d. h. ob Krystallen ein ähnliches „Drehungsvermögen“ für die Wärmeströmung zukommt, wie z. B. Metallplatten in starkem magnetischen Felde.

Das nach der Senarmont'schen Methode zu prüfende Krystallblättchen wird in zwei Hälften zerschnitten und die Theile dann wieder zusammengepasst, jedoch so, dass ein kleiner Zwischenraum zwischen den Spalträndern bleibt. Erwärmt man jetzt einen Punkt des Spaltes, so müssen die Isothermen auf beiden Plattenhälften spiralartige Unsymmetrien zeigen, sofern Drehungscoefficienten um eine zur Plattenebene senkrechte Axe von wahrnehmbarer Grösse vorhanden sind. Versuche mit Gypsplättchen führten zu negativen Resultaten.

Eine Platte, parallel zur „Wärmerotationsaxe“ geschnitten, würde bei einfachem Erwärmen nach dem Jannettaz'schen Verfahren excentrische Unsymmetrie der Figuren in Richtung dieser Axe zeigen müssen. Auch derartige Erscheinungen sind bislang nicht beobachtet worden. D. C.

Optik.

73. *D. Goldhammer. Electromagnetische Theorie der natürlichen Rotationspolarisation durchsichtiger Körper* (Journ. d. Phys. (3) **1**, p. 205—209 u. 345—350. 1892). — Der Verf. geht von den Maxwell'schen Grundgleichungen aus und ersetzt die für isotrope Mittel gültige Proportionalität zwischen den Componenten P, Q, R der E.M.K. und den Componenten $\mathfrak{x}$, $\mathfrak{y}$, $\mathfrak{z}$ der dielectrischen Polarisation durch die allgemeinere, die Eigenschaften der Doppelbrechung und der Drehung umfassende Beziehung:

$$P = \frac{4\pi}{D_x}\mathfrak{x} + p_3\frac{\partial\mathfrak{y}}{\partial z} - p_2\frac{\partial\mathfrak{z}}{\partial y},$$

$$Q = \frac{4\pi}{D_y}\mathfrak{y} + p_1\frac{\partial\mathfrak{z}}{\partial x} - p_3\frac{\partial\mathfrak{x}}{\partial z},$$

$$R = \frac{4\pi}{D_z}\mathfrak{z} + p_2\frac{\partial\mathfrak{x}}{\partial y} - p_1\frac{\partial\mathfrak{y}}{\partial x}.$$

Für zweiaxige Krystalle würden p_1, p_2, p_3 voneinander verschieden sein, für einaxige $p_1 = p_2 = 0$, für isotrope Mittel $p_1 = p_2 = p_3 = p$. Für die Geschwindigkeiten $\mathfrak{w}_1$ und $\mathfrak{w}_2$ der beiden, in gleicher Richtung fortschreitenden elliptisch polarisirten Wellen in einem einaxigen Krystalle leitet der Verf. aus dieser Grundlage die Formel ab:

$$\mathfrak{w}^2_{1,2} = \mathfrak{v}^2_x + \tfrac{1}{2}(\mathfrak{v}^2_z - \mathfrak{v}^2_x)\sin^2\chi \pm \tfrac{1}{2}\sqrt{(\mathfrak{v}^2_z - \mathfrak{v}^2_x)\sin^4\chi + 4q^2}$$

in der χ den Winkel der Fortpflanzungsrichtung mit der Axe des Krystalls bedeutet, $\mathfrak{v}_x$ und $\mathfrak{v}_z$ die beiden Hauptfortpflanzungsgeschwindigkeiten sind und $q = 2\pi / \mathfrak{w}\,T . p_y . \cos^2\chi$ ist $[T =$ Periode $2\mathfrak{w} = \mathfrak{w}_1 + \mathfrak{w}_2]$ (vgl. hierzu die abweichenden Formeln bei Basset, Beibl. **15**, p. 102 und 103). Für isotrope Mittel ist: $\mathfrak{w}^2_{1,2} = \mathfrak{v}^2 \pm q$, $q = 2\pi / \mathfrak{w}\,T . p$. Dabei sind die p so klein angenommen, dass Grössen von der Ordnung p^2 vernachlässigt sind. (Nach Basset würde folgen für einen einaxigen Krystall: $q = 2\pi / \mathfrak{w}\,T . p_y \cos\chi$, was der Erfahrung widerspricht. Anm. des Verf.)

Der zweite Theil der Arbeit behandelt das Problem der

Reflexion und Brechung an der Oberfläche zweier isotroper Mittel, von denen das eine zugleich ein drehendes Mittel ist. Als Grenzbedingungen werden für den allgemeinsten Fall angenommen: Continuität der Componenten des Vectorpotentials und ihre ersten Ableitungen nach x, y und z, des Potentials der dielectrischen Polarisation und seine ersten Ableitungen, genommen in der Trennungsfläche und der Stromcomponenten normal zur Trennungsfläche. Diese 16 Bedingungsgleichungen reduciren sich für den speciellen Fall, den der Verf. durchrechnet, auf 7. Die Formeln, die der Verf. für die Amplituden des reflectirten und des gebrochenen Lichtes erhält, stimmen für den reflectirten Strahl völlig mit den von Voigt entwickelten überein (vgl. Wied. Ann. **21**, p. 532. 1884). Für die beiden gebrochenen Wellen weichen sie um weniges von diesen ab. Der reflectirte Strahl ist im allgemeinen elliptisch polarisirt, auch bei senkrechtem Einfall; der Verf. gibt die Formeln an, durch die die Phasendifferenz eines Componenten bestimmt ist; es folgt aus ihnen, dass die Abweichung von der Geradlinigkeit bei der geringen Differenz der Geschwindigkeiten der beiden gebrochenen Wellen immer sehr klein sein wird. W. K.

---

74. ***S. Bloch.*** *Ueber die anomale Dispersion* (C. R. **116**, p. 746—748. 1893). — Die normale Dispersion des Lösungsmittels verdeckt die Anomalien. Um die letzteren besonders hervortreten zu lassen, benutzt der Verf. an Stelle flüssiger Lösungen feste Lösungen, die aus Häutchen von gefärbtem Collodium bestehen. Diese Lamellen lassen sich homogen und von gleichförmiger Dicke bei 3—4 qcm Oberfläche herstellen. Die Dispersion wird mit dem Refractometer von Jamin gemessen. J. M.

---

75. ***E. Carvallo.*** *Ueber das Wärmespectrum des Flussspathes* (C. R. **117**, p. 306—307. 1893). — Vor Carvallo haben Rubens allein und Rubens und Snow die Brechungsindices des Flussspathes bestimmt. Carvallo theilt die folgende von Rubens zusammengestellte Tabelle mit, in der die von ihm und anderen Verf. erhaltenen Werthe enthalten sind mit den nach Carvallo's Formel berechneten (Beibl. **16**, p 747).

λ	Strahlenbrechung n beobachtet von Carvallo	Rubens	Rubens u. Snow	n ber.	Differenz 10^{-4}
0,687 μ	1,43292	1,4330	1,4330	1,43295	+ 0,2
0,777 „	1,43096	1,4309	1,4310	1,43095	0,0
1,009 „	1,42904	1,4290	1,4290	1,42908	− 0,2
1,187 „	1,42804	1,4280	1,4210	1,42800	+ 0,1
1,444 „	1,42676	1,4269	1,4268	1,42674	+ 0,8
1,849 „	1,42460	1,4249	1,4247	1,42488	− 1,5
2,000 „	1,42460	1 4243	1,4241	1,4238	+ 4,0
3,000 „	1,42460	1,4190	1,4188	1,4179	+ 10,0
4,000 „	1,42460	1,4190	1,4119	1,4100	+ 19,0
5,000 „	1,42460	1,4190	1,4055	1,3995	+ 60,0
6,000 „	1,42460	1,4190	1,3990	1,3868	+122,0
7,000 „	1,42460	1,4190	1,3907	1,3715	+192,0
8,000 „	1,42460	1,4190	1,3799	1,3538	+261,0

Die Uebereinstimmung ist in dem gemeinsamen Bereich sehr vollkommen, dann treten aber mit wachsenden λ wachsende Differenzen ein, was bei der grossen Extrapolation nicht überraschen kann. E. W.

---

76. *A. Ghira. Ueber die Atomrefraction des Bors* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) 2, 1. Sem., p. 312—319. 1893). — Der Atomrefraction des Bors schreibt Gladstone, unter Zugrundelegung der n-Formel, den Werth 4 zu. Derselbe gründet sich jedoch auf wenig zahlreiche Bestimmungen und der Verf. hat deshalb die Brechungsexponenten einiger Borverbindungen für die α-, β- und γ-Linien des Wasserstoffs und die D-Linie gemessen und hieraus das Refractionsvermögen nach der n-Formel wie der n^2-Formel berechnet; für die Dispersion bediente er sich sowohl der Gladstone'schen Formel $(\mu_{H_\gamma} - \mu_{H_\alpha}) / d$ wie der Ketteler'schen $(\mu^2_{H_\gamma} - 1) / (\mu^2_{H_\alpha} - 1)$. Für die Atomrefraction des Bors resultiren daraus folgende Werthe:

	H_α-Linie		D-Linie	
	n-Formel	n^2-Formel	n-Formel	n^2-Formel
Borchlorid	5,23	2,80	—	—
Borbromid	5,13	2,84	—	—
Triäthylborat	5,10	3,19	5,04	3,24
Triisobutylborat	5,63	3,43	5,52	3,37
Triisoamylborat	5,60	3,24	5,49	3,12
Triallylborat	3,73	2,32	3,87	2,73

Als Mittelwerthe nimmt der Verf. an:

n-Formel: 5,40
n^2-Formel: 3,08

Aus den Messungen von Gladstone, sowie von Bedson und Williams für Borsäureanhydrid ergeben sich jedoch wesentlich geringere Werthe. Die Borsäureäther lassen sich übrigens optisch als die halbe Summe von

1 Mol. B_2O_3 + 6 Mol. Alkohol – 3 Mol. Wasser

darstellen; die auf solche Weise für die Molecularrefraction berechneten Werthe stimmen mit den direct gefundenen überein.

B. D.

---

77. ***F. Zecchini.*** *Ueber einen bemerkenswerthen Fall abnormer Zunahme des Refractionsvermögens der Phenylbasen* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) 2, 1. Sem., p. 491—494. 1893). — Der Verf. findet für die optischen Constanten der drei Phenylamine folgende Werthe:

	$\frac{n_D-1}{d}$	$P.\frac{n_D-1}{d}$	Atomrefraction des Stickstoffs n. d. n-Form. I	II	$\frac{\mu_D^2-1}{(\mu_D^2+2)d}$	$\frac{P(\mu_D^2-1)}{(\mu_D^2+2)d}$	Atomrefraction des Stickstoffs n. d. n^2-Form. I	II
Anilin . . .	0,57389	53,37	6,90	7,46	0,32864	30,56	3,07	[illegible]
Diphenylamin	0,60379	102,04	13,61	14,65	0,34094	57,62	5,81	6,41
Triphenylamin	0,60978	149,40	18,81	20,49	0,34474	84,46	8,32	[illegible]

Die unter I verzeichneten Werthe der Atomrefraction des Stickstoff (sowohl für die n-Formel wie für die n^2-Formel) sind aus der Molecularrefraction mit Hülfe der Atomrefraction von C und H berechnet, diejenigen unter II dagegen unter Zugrundelegung der Refraction der Phenylgruppe, welche ihrerseits aus derjenigen des Benzols durch Abzug von 1 H erhalten ist.

Die Zusammenstellung zeigt, dass die Atomrefraction des Stickstoffs im Diphenylamin nahezu das Doppelte, im Triphenylamin das Dreifache beträgt wie im Anilin: ein besonders bemerkenswerther Fall der Steigerung einer Atomrefraction durch die Nachbarschaft stark brechender Atomgruppen. B. D.

---

78. ***J. F. Eykmann.*** *Refractometrisches* (Chem. Ber. 25 (15), p. 3069—3080. 1892). — Eykmann untersuchte eine grosse Reihe der Piperidin-, Pyrrolidin-, Pipecolinderivate, der Allylcarbinamine auf ihr refractometrisches Verhalten. In seinen Tabellen gibt er zunächst Dichte, Temperatur und Molecular-

volumen, die Berechnung der Indices für H_α und H_β und A, die nach der n- und n^2-Formel berechneten Molecularrefractionen, ferner die Dispersion von $H_\beta - H_\alpha$ und die Moleculardispersion $(H_\beta - H_\alpha)\, M\, V$ und endlich die mittels der üblichen Constanten für die A- und A^2-Formel berechnete Molecularrefraction. Die unter $C_6H_{11}N$, $C_6H_{13}N$, $C_7H_{15}N$ und $C_8H_{17}N$ angeführten Homologen ergeben zwischen gefundenen und berechneten Molecularrefractionen vorzügliche Uebereinstimmung und bestätigen die von Merling aufgestellten Constitutionsformeln, welche zu einer *Ringbildung* bei Piperidin, Methylpiperidin, Methyl-α-methylpiperidin, $\alpha\alpha_1$-Dimethylpyrrolidin, Methyl-α-pipecolin und Methyl-$\alpha\alpha_1$-dimethylpyrrolidin etc. und zu einer *Doppelbindung* bei Butallylcarbinamin, Dimethylpiperidin, Butallylmethylcarbindimethylamin und Pentallylcarbindimethylamin führen.

Pfr.

79—81. ***H. Bruns.*** *Zur Theorie der astronomischen Strahlenbrechung* (Ber. d. K. Sächs. Ges. d. Wiss. 1891, p. 164—227). — ***Felix Hausdorff.*** *Zur Theorie der astronomischen Strahlenbrechung. I.* (Ibid. 1891, p. 481—566). — *II.* (Ibid. 1893, p. 120—162). — Während allen früheren Untersuchungen über die Refractionstheorie eine Hypothese über das Gesetz der verticalen Temperaturänderung in der Atmosphäre zu Grunde liegt, zeigt Hr. Bruns, dass es möglich ist für die Refraction direct Interpolationsformeln aufzustellen, die sich den Refractionsbeobachtungen genügend anschmiegen, und dass man dann aus einer solchen Formel das Gesetz der Temperaturvertheilung in der Atmosphäre ableiten kann. Da für diesen Zweck geeignete Refractionsbeobachtungen nicht vorliegen, so benutzt Hr. Bruns, um die Brauchbarkeit der Theorie zu zeigen, die Refractionstafeln von Bessel, von Gyldén und eine nach der von Th. v. Oppolzer aufgestellten Formel berechnete Tafel an Stelle der Beobachtungen. Als Interpolationsformel für die Refraction wird ausser der Oppolzer'schen Formel, die nur die Bessel'sche, nicht aber die Gyldén'sche Tafel in befriedigender Weise darstellt, der Ausdruck

$$R = \sum_\alpha \frac{H_\alpha \sin\psi}{1 + (n_\alpha - 1)\cos\psi}$$

untersucht, wo

$$\operatorname{tg}\psi = \sin\varphi \sin\vartheta$$

gesetzt ist, und ϑ die Zenithdistanz, φ, H_a und n_a disponible Parameter sind. Es zeigt sich, dass bereits eine zweigliedrige Formel sich sehr genau den Tafelwerthen anschmiegt, sodass also nur fünf Parameter nöthig sind. Man erhält jedoch dann für den Brechungscoefficienten der Luft in den höchsten Schichten der Atmosphäre Werthe, die kleiner als eins sind; dies lässt sich aber durch Einführung einer Bedingungsgleichung zwischen den Parametern verhindern, ohne dass dadurch der Anschluss an die Tafel erheblich verschlechtert wird. — Den Grundgedanken der eben besprochenen Abhandlung hat Hr. Hausdorff in seinen beiden Arbeiten weiter verfolgt, indem er eine Anzahl verschieder Interpolationsformeln untersucht hat. Es hat dies vor allem den Zweck zu zeigen, dass die aus den Refractionsbeobachtungen abgeleitete Constitution der Atmosphäre wenigstens für die unteren Schichten, die auf die Strahlenbrechung den grössten Einfluss ausüben, von der benutzten Formel nur in untergeordneter Weise abhängt. In der That zeigen auch die drei am Schluss der zweiten Abhandlung gegebenen Tabellen für die Temperaturabnahme, die aus drei verschiedenen Darstellungen der Gyldén'schen Tafel abgeleidet sind, eine befriedigende Uebereinstimmung. Diese Zahlen sind allerdings nichts anderes, als eine Reproduction des bei der Herleitung der benutzten Tafeln zu Grunde gelegten Gesetzes der Temperaturvertheilung; es fehlt aber zu einer wirklichen Anwendung des Verfahrens nichts mehr als die Beschaffung geeigneter Refractionsbestimmungen. Lor.

---

82. ***J. H. Poynting.*** *Ueber ein Doppelbildmikrometer mit Planparallelplatten* (Monthly Not. 52, p. 556—560. 1892). — Eine planparallele Glasplatte verschiebt die auf sie einfallenden Strahlen um eine ihrer Dicke und annähernd der Tangente des Einfallswinkels proportionale Strecke. Auf dieser Thatsache beruhen früher vom Verf. angegebene Einrichtungen, um durch eine entweder vor das Objectiv oder zwischen Objectiv und Ocular des Mikroskopes bez. Fernrohres gestellte Glasplatte von variabler Neigung mikrometrische Messungen auszuführen, wenn die Entfernung des Objectes eine endliche ist. Ist die Entfernung des Objectes unendlich, so findet nur bei

der zu zweit erwähnten Anordnung eine Verschiebung des Bildes bei einer Neigungsänderung der Platte statt. Stellt man zwischen Objectiv und Ocular des Fernrohres eine durchschnittene Platte, deren eine Hälfte am Rohre fest ist, deren andere variable Neigung zur Axe des Fernrohres hat, so erhält man von dem anvisirten Object zwei Bilder, die man zur Messung seiner scheinbaren Grösse benutzen kann. Der Verf. theilt einige Beobachtungen mit, welche die Brauchbarkeit seines Verfahrens illustriren. Noch ein Schritt weiter in der Vervollkommnung seiner Construction, nämlich eine Einrichtung um beide Hälften der Platte gleichzeitig in entgegengesetzten Richtungen zu drehen, hätte ganz auf das Helmholtz'sche Ophthalmometer geführt, was dem Verf. entgangen zu sein scheint. Cz.

---

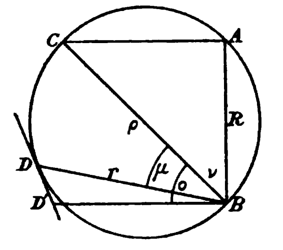
83. ***J. H. Poynting.*** *Historische Notiz über das Doppelbildmikrometer mit Planparallelplatten* (Ibid. 53, p. 330. 1893). — Nach Veröffentlichung der ersten Mittheilung (und Niederschrift obigen Referates. D. Ref.) brachte P. an gleicher Stelle eine Berichtigung in Bezug auf die Erfindungsgeschichte des Instrumentes. Wie er inzwischen gefunden hatte, war das Parallelplattenmicrometer schon 1841 von Clausen in den Astr. Nachr. (18, Nr. 95, 96) beschrieben worden, dann von Porro (C. R. 41, p. 1058. 1855) neu erfunden und in mannigfachen Formen für verschiedene Zwecke angewandt; Helmholtz mit seinem Opthalmometer scheint der Dritte in der Reihe der Erfinder dieses Instrumentes gewesen zu sein, sodass P. selbst der Vierte war. Ref. kann hinzufügen, dass nach privater Mittheilung ein bekannter deutscher Mechaniker vor kurzem ebenfalls selbständig auf die gleiche Idee gekommen ist.

Wie der Verf. sehr richtig bemerkt, ist zu verwundern, dass ein Instrument mit so langer Geschichte trotz seiner Einfachheit und Genauigkeit noch so wenig Verbreitung gefunden hat. Cz.

---

84. ***J. Scheiner.*** *Ueber neuere Spectroskop-Constructionen* (Ztschr. f. Instrumentenk. 12, p. 365—374. 1892). — Der Verf. bespricht zunächst die Theorie des Concavgitters und den Rowland'schen Spectrograph.

Bezeichnet man mit R und ν (s. Fig.) die Polarcoordinaten der Lichtquelle (Spalt), mit ϱ den Krümmungsradius des Gitters und mit r und μ die Polarcoordinaten eines Punktes in der Focalcurve des Gitters, so ist der Radius dieser Focalcurve



$$r = \frac{R\,\varrho\cos^2\mu}{R(\cos\mu + \cos\nu) - \varrho\cos^2\nu}.$$

Für irgend einen gegebenen Werth von R und ν ist also durch r und μ eine Curve definirt, auf welcher die verschiedenen Spectra focussirt sind; eine zweite Curve geht durch R und ν, derart dass, wenn der Spalt auf einen Punkt derselben gestellt ist, die Spectra der Curve r, μ entlang focussirt sind. Es sind dies also zwei conjugirte Curven.

Setzt man nun $R = \varrho\cos\nu$, d. h. stellt man den Spalt auf die Peripherie eines Kreises, dessen Durchmesser der Krümmungsradius des Gitters $r = \varrho\cos\mu$ ist, so fallen beide Curven zusammen, und das ist die Bedingung, welche die praktischste Form des Spectroskopes mit Concavgitter gewährt. Mechanisch lässt sich dies leicht folgendermaassen erreichen. Auf zwei senkrecht zu einander stehenden Balken CA und AB wird der Spalt in A befestigt; sowohl Gitter als auch Ocular (Kassette, falls man die Spectra photographisch aufnehmen will) sind durch den Balken $CB = \varrho$ starr miteinander verbunden, müssen aber auf dem Balken CA und AB gleiten können (vgl. hierzu auch Mascart, Beibl. 7, p. 466. 1883).

Ferner wird besprochen das Sternspectroskop der Lick-Sternwarte, das Objectivprisma der Cambridger Sternwarte, das neue Spectroskop des Halsted Observatory. E. W.

---

85. ***H. F. Weber.*** *Die Entwickelung der Lichtemission glühender fester Körper* (Ber. d. Akad. d. Wiss. zu Berlin, p. 491—504. 1887). — Der Verf. hebt zunächst hervor, dass die Draper'schen Beobachtungen über den Beginn und die Entwickelung der Lichtemission glühender fester Körper theils unrichtig und theils unvollständig sind, indem der Beginn der Lichtentwickelung an eine falsche Stelle gesetzt wird und der

allmähliche Verlauf der Lichtemission nicht in seiner vollen Ausdehnung, sondern nur von einer bestimmten Phase an geschildert wird. Die Untersuchungen des Verf. zeigen, dass die Lichtentwickelung des glühenden Kohlefadens einer Glühlampe gar nicht mit der Rothgluth beginnt, sondern dass schon lange vor dem Auftreten der ersten Spur rothen Lichtes vom Kohlefaden ein anderes eigenthümliches Licht ausgestrahlt wird und dass dieses Licht eine Reihe von Veränderungen erfährt, ehe die Rothgluth auftritt. In den Versuchen wurde u. a. eine Siemenslampe von 16 Normalkerzen Lichtstärke, die für eine Spannung von 100 Volt und für eine Stromstärke von 0,55 Ampère construirt war, benutzt. Ueberschritt der Strom die Stärke 0,051 Ampère und wurde die Spannung zwischen den Fadenenden grösser als 13,07 Volt, so wurde der Faden eben sichtbar, er sandte ein „düsternebelgraues" Licht aus. Bei einer Steigerung der Stromstärke nahm das ausgesandte Licht rasch an Helligkeit zu, sein Farbencharakter düstergrau blieb lange bestehen, um erst bei grösserer Stromstärke in ein entschiedenes Gelblichgrau überzugehen, ohne dass während der ganzen Zeit irgend eine Spur von rothem Licht im Faden zu erkennen war. Bei 0,0602 Ampère Stromstärke und 14,98 Volt Spannung legte sich über das helle gelblichgraue Licht des Fadens der erste Schimmer eines ungemein lichten feuerrothen Lichtes. Von einem „Dunkelroth" als erste Phase der Lichtentwicklung war keine Spur zu entdecken.

Die Natur des grauen Lichtes wurde mittels eines Prisma mit gerader Durchsicht oder bei hinreichender Helligkeit durch ein Glasgitter mit blossem Auge beobachtet. Dabei ergab sich, dass das Spectrum des „düsternebelgrau" leuchtenden Fadens aus einem homogenen düstergrauen Nebelstreifen besteht, der genau an der Stelle steht, an welcher eine plötzlich vergrösserte Stromstärke die gelbe und grüngelbe Strahlung erscheinen lässt. Ferner wächst das Spectrum des glühenden Kohlenfadens bei steigender Temperatur nicht einseitig, sondern von einem schmalen Streifen ausgehend entwickelt es sich, genau von seiner Mitte aus, gleichmässig nach beiden Seiten. Die den Ausgangspunkt der Spectrumsentwickelung bildende Strahlung ist diejenige, die im vollständig entwickelten sichtbaren Spectrum dem Auge mit der grössten Helligkeit leuchtet und in

den schwarzen Flächen der Thermosäule und des Bolometers die maximale Energie entwickelt.

Mittels eines einfachen Apparates hat der Verf. sodann festgestellt, dass die Lichtentwickelung glühender fester Körper, wie Platin, Gold, Eisen, Kupfer, welche durch die Berührung mit heissen Gasen allmählich auf höhere Temperatur gebracht werden, denselben Verlauf zeigt, wie die Lichtemission eines durch den electrischen Strom zum Glühen gebrachten Kohlenfaden. Die Temperatur, bei welcher die Körper die ersten Spuren sichtbarer Strahlung auszusenden beginnen, liegt tiefer als jene Temperatur, bei der die Rothgluth beginnt. Mittels mehrerer Thermoelemente (Neusilber-Kupfer) hat der Verf. festgestellt, dass die Temperatur, bei welcher Platin die ersten Spuren sichtbarer Strahlung zeigt, in der Nähe von 390° liegt. Ferner hat der Verf. einige orientirende Vorversuche ausgeführt, um festzustellen, ob die Temperaturen, bei welchen Platin, Gold, Eisen u. s. w. sichtbare graue Strahlung auszusenden beginnen, gleich oder verschieden sind. Dabei hat sich ergeben, dass die verschiedenen festen Substanzen auf verschiedene Temperatur erwärmt werden müssen, wenn sie die ersten Spuren sichtbarer Strahlung aussenden sollen. J. M.

86. *H. Wilde. Ueber das Spectrum des Thallium und seine Beziehung zu den homologen Spectren von Indium und Gallium* (Proc. Roy. Soc. 53, p. 369—372. 1893). — Schon früher war eine im Roth gelegene Linie des Thalliums beobachtet worden, die mit einer Wasserstofflinie ungemein nahe zusammenfällt. Besondere Versuche zeigten aber, dass sie keine H-Linie ist. Zu den Versuchen dienten starke Entladungen eines Inductoriums zwischen Tl Electroden.

Der Verf. macht noch darauf aufmerksam, dass wie nach ihm für die Alkalimetalle, so auch für die Thalliumreihe die charakteristischen Linien nach dem Violett vorrücken und zwar in umgekehrter Reihenfolge wie die Atomgewichte. Es ist: Tl = 204 λ 6560, 5349, In = 113,4 λ 4510, 4101, Ga = 70 λ 4170, 4031. Wie man sieht, wachsen die Intervalle zwischen jedem homologen Linienpaar in derselben Reihenfolge. Zu untersuchen wäre, ob auch das Scandium ein entsprechendes Linienpaar im Ultraviolett zeigt. E. W.

87. ***W. N. Hartley.*** ***Flammenspectra bei hohen Temperaturen*** (Proc. London Roy. Soc. 54, p. 5—7. 1893). — Der Verf. hat die Spectra einer Anzahl von Metallen bei der hohen Temperatur einer Sauerstoffwasserstoffknallgasflamme auf photographischem Wege untersucht, die Platten waren in verschiedenen Farben durch die verschiedensten Farbstoffe sensibilisirt. Die Stoffe selbst werden auf schmalen Platten aus Kyanit 2" lang, 0,05" dick und 0,25" breit befestigt; der Kyanit ist ganz unschmelzbar. In dem Spectra treten stets auf die Na-Linien, die H_2O-Linien und die rothe Li-Linie, herrührend vom Lithium im Kyanit.

Die meisten Spectra der Metalle und ihrer Verbindungen endigen etwa bei der stärksten Gruppe der Wasserdampflinien. Typische Metalloidspectren geben S, Se und Te. S gibt ein continuirliches Spectrum mit einer Reihe schöner cannellirter Banden, Se gibt schmale näher an einander liegende Banden, bei Te liegen die Banden noch enger zusammen. Am brechbaren Ende des Spectrums liegen vier Linien aus dem Funkenspectrum. Je grösser das Atomgewicht, um so kleiner sind die Intervalle zwischen den Banden. Bei den Linienspectren findet das umgekehrte statt. Kohle und CO geben hauptsächlich continuirliche Spectra, CO gibt auch einige C-Linien. Die Kohlenwasserstoffe geben das bekannte C-Bandenspectrum und einige Banden, die dem CN zugeschrieben werden. Von den Metallen geben Ni, Cr und Co reine Linienspectren. Sb, Bi, Ag, Sn, Pb und Au erzeugen schöne Bandenspectren, begleitet von einigen Linien.

Fe und Cu geben Linien und weniger deutlich Banden, Mn gibt eine schöne Reihe von Banden und eine Gruppe von drei nahe aneinander liegenden Linien. Al gibt ein continuirliches Spectrum mit drei Linien von unbekanntem Ursprung, Zn ein continuirliches Spectrum ohne Linien und Cd ein Spectrum, das aus einer einzigen Linie $\lambda = 3260,2$ besteht.

Chromtrioxyd gibt ein continuirliches Spectrum mit sechs Metalllinien, CuO ein Bandenspectrum mit zwei Metalllinien, $MgSO_4$ das Spectrum von MgO und eine Metalllinie. $CaSO_4$, $BaSO_4$, $SrSO_4$ geben Oxyd- und Metallspectra, P_2O_5 gibt ein continuirliches Spectrum mit einer besonderen Linie, die auch bei As zu sehen ist.

Die Alkalichloride geben die Metalllinien und einen continuirlichen Hintergrund, der nur bei LiCl fehlt.

Die Versuche haben weiter eine ausserordentliche Flüchtigkeit der untersuchten Metalle ausser bei Pt ergeben, sehr flüchtig ist Mn, aber auch Jr verdampft merklich. E. W.

---

88. *G. D. Liveing und J. Dewar. Note über die Spectra der Flammen einiger metallischer Verbindungen* (Proc. Roy. Soc. London **52**, p. 117—123. 1892). — Mitscherlich hat gezeigt, dass die Spectra von Flammen meist diejenigen der Verbindungsspectra sind und nur relativ wenige Metalllinien zeigen. Eine Reihe von Fragen ist aber noch unentschieden; z. B. ob die Schwingungen, welche die Verbindungsspectra liefern, einer einfachen Erhitzung der Molecüle entsprechen oder ob sie während chemischer Processe entstehen und ihre Energie direct von der chemischen Wechselwirkung der vorhandenen Substanzen beziehen. Entspricht das Absorptionsspectrum dem Emissionsspectrum, so ist das erste wohl der Fall, so beim Cyan. Die Unterschiede zwischen dem Spectrum an der Basis und in dem oberen Theil der Flamme lässt aber für viele Fälle die zweite Ursache vermuthen. Dass die ersteren oft mit Funkenspectren zusammenfallen, spricht nicht dagegen, da die Funken electrolytische Wirkungen haben können, welche Zwischenstadien von Verbindungen hervorrufen. Atome, die sich noch nicht verbunden haben, aber schon in der gegenseitigen Wirkungssphäre sich befinden, könnten auch besondere Spectren liefern.

Die Verf. haben nun zunächst die Flamme organometallischer Substanzen untersucht und zwar von Nickelcarbonyl und Zinkäthyl, die mit Wasserstoff verdünnt verbrannt werden.

In dem oberen Theil der Flamme erschienen bei dem $Ni(CO)_4$ eine Reihe von hellen Banden, die nach dem Roth hin abschattirt waren, sie liessen sich nicht in Linien auflösen. Die Schattirungen der Banden im CO bei Anwendung electrischer Entladungen sind nach der entgegengesetzten Seite abschattirt.

Die Schwingungszahlen für die Ränder der Banden liegen bei

1496	1635	1849	2107
1521	1692	1933	2146
1577	1752	1960	2172
1594	1808	2052	2199
			2226

Ausserdem zeigen sich eine Reihe von Ni-Linien und zwar sowohl in dem oberen Theil wie an der Basis. Dort zeigen sich noch eine Reihe von Linien, die in zwei Hauptgruppen, im Orange und Roth und im Citronengelb und Gelb, zusammengedrängt sind. Sie bilden Cannellirungen, welche dem Gesetz von Rydberg gehorchen. Die folgenden Zahlen geben die Wellenlängen der Linien. Keine der Linien fällt mit einer Nickellinie zusammen.

1497	1582	1622	1721
1506	Gruppe sehr dicht	1627	1727
1509	gedrängter Linien	1631	1732
1514	1586	1651	1735
1518	1593	1656	1738
1521	1595	1663	1741
1526	1596	1667	1742
1543	1598	1671	1745
1547	1599	1673	1746
1549	1600	1682	1747
1555	1602	1686	1753
1560	1604	1690	1806
1563	1607	1706	1809
1572	1612	1712	1827
1575	1615	1714	1833
1578	1616	1716	1879
1580	1618		

Bei Zinkäthyl zeigte sich nichts besonderes, es waren keine ultravioletten Linien zu sehen. E. W.

---

89. ***Aymonnet.*** *Ueber die periodischen Maxima der Spectren* (C. R. 117, p. 304—306. 1893). — Der Verf. stellt die Formel auf:

$$\Delta = \frac{nl}{C} \quad \text{und} \quad C = \frac{kn}{\Delta}\sqrt[3]{\frac{e}{d}},$$

wo Δ der Abstand zweier aufeinander folgender Maxima gemessen in λ in einem Wärmespectrum ist. C ist eine Constante nahe an $\sqrt{2/3}$, $k = 0{,}01$; l der Moleculardurchmesser des Prismas, e das Molecularäquivalent, d die Dichte, n der Brechungsindex.

Der Verf. hat nun folgende Sätze experimentell gefunden:

Ein brechendes System, das bei einer gegebenen Wärme-

quelle ein continuirliches sichtbares Spectrum gibt, gibt ein Wärmespectrum mit sehr deutlichen Maximis und Minimis. Die Maxima sind in λ nahezu äquidistant, ihr Intervall wächst etwas mit der Brechbarkeit. Verschiebungen treten ein bei Erwärmung des Prismas. Die von Desains im Sonnenspectrum beobachteten Maxima fallen mit denen in der Bourbouze-Lampe zusammen. Die Wärmemaxima im sichtbaren Theil entsprechen nicht nothwendig hellen Banden oder Linien, die Minima entsprechen nicht immer dunklen Linien und Banden. Die Maxima rühren nicht von Interferenzerscheinungen her. Die Lage der periodischen Maxima hängt nur von der Natur des diathermanen Schirmes ab, der der Thermosäule zunächst liegt, sie sind von der Natur der Wärmequelle unabhängig. E. W.

---

90. **Aymonnet.** *Ueber die periodischen Maxima der Spectren* (C. R. 117, p. 402—405. 1893). — Der Verf. vergleicht einen Körper mit einem Stab und leitet dann die von ihm beobachteten periodischen Maxima ab. Ein Auszug des in den C. R. veröffentlichten Auszugs ist nicht möglich. E. W.

---

91. **W. Peddie.** *Beweis, dass die Dichte der Beleuchtung, also die Helligkeit, ohne Einfluss auf die Absorption ist* (Rep. Brit. Assoc. Edinburg 1892, p. 661). — Nach einer aus der kurzen Notiz nicht ganz klar ersichtlichen Methode, bei der divergirende Strahlen benutzt werden und bei der die Intensität sich von 1 : 1000 änderte, findet der Verf., dass sich die Absorption nicht um 1 Proc. geändert hatte. E. W.

---

92. **Ch. Camichel.** *Ueber die Absorption des Lichtes im flüssigen Brom* (C. R. 117, p. 307—309. 1893). — Bei dem grossen Absorptionsvermögen des Broms konnten nur sehr dünne Schichten verwendet werden. Der Verf. bringt das Brom zwischen zwei Newton'sche Farbengläser und lässt das Licht dieselben an verschiedenen Stellen durchsetzen. Als Photometer diente das Gouy'sche.

Die Absorption in den dünnen Br-Schichten gehorcht dem Expotentialgesetz (bei den Versuchen des Verf. variirte die Dicke von 0,5 bis 60 λ_{Na}).

Für den Absorptionscoefficienten α ergaben sich folgende Werthe:

λ =	$0,0_4589$	$0,0_4569$	$0,0_4535$
α/cm	$0,517 . 10^8$	$0,981 . 10^8$	$2,49 . 10^8$

E. W.

93. ***A. Stock.*** *Ueber die verschiedenfarbigen Lösungen des Jods* (8 pp. Sitzungsber. d. Soc. Physico-medica in Erlangen, 13. Februar 1893). — Entgegen den Resultaten von H. Gautier und Charpy und M. Loeb findet der Verf., dass aus der Bestimmung der Erhöhung des Siedepunktes sich das Molecül des gelösten Jodes stets zu J_2 ergibt, nur muss man berücksichtigen, dass auch das Jod einen bestimmten Dampfdruck besitzt. Aus der Bestimmung der Gefrierpunktserniedrigung ergaben sich mit Ausnahme der Benzollösung ebenfalls stets J_2 entsprechende Werthe. Das Verhalten in Benzol soll noch weiter untersucht werden. Die verschiedene Färbung der Jodlösung lässt sich auf additionelle Verbindungen zwischen J_2 und dem Lösungsmittel zurückführen. E. W.

94. ***G. B. Rizzo.*** *Ueber die Lichtabsorption im Platin bei verschiedenen Temperaturen* (Atti R. Acc. delle Science Torino 28, Sepab. 16 pp. 1893). — Durch Zerstäuben von Kathoden im Vacuum erhält der Verf. transparente Schichten von Au, Ag, Pt, Pd, Fe, Cu und Bi, welche jedoch mit Ausnahme des Platins bei starkem Erhitzen dauernde Veränderungen erlitten. Die Untersuchung wurde deshalb auf die Platinschichten beschränkt; dieselben wurden in der unteren Hälfte einer cylindrischen Röhre im Stickstoffvacuum niedergeschlagen und dann wurde soviel Stickstoff zugelassen, um bei der nachherigen Erhitzung ungefähr Atmosphärendruck zu erhalten. Innerhalb eines Mantels mit zwei einander diametral gegenüberstehenden Ausschnitten wurde die Röhre im Ofen auf 490° erhitzt. Mittels eines Krüss'schen Universalspectrometers mit symmetrischer Doppelspalte wurde dann das von einer geeigneten Quelle kommende Licht, welches oben nur das Glas der Röhre durchsetzt hatte, mit dem der unteren Hälfte, welches auch durch das Platin gegangen war, verglichen und aus dem Verhältniss K der Spaltweiten bei gleicher Helligkeit in der oberen und unteren Hälfte das Verhältniss zwischen der durch das

Glas allein und der durch Glas und Platin gedrungenen Lichtintensität ermittelt. Die Beobachtungen geschahen bei 15° und 490° und erstreckten sich auf die Wellenlängen der Fraunhofer'schen Linien *C*—*G*. Die Lichtverluste bei den Reflexionen wurden nach Fresnel, Drude u. A. auf Grund der experimentellen Daten von Quincke und Kundt berücksichtigt. Ist *1* auffallende, $1-p$ die von den beiden Platinschichten (Dicke σ) durchgelassene Lichtmenge und der Extinctionscoefficient $\varepsilon = -(\log(1-p))/\sigma$, so findet der Verf.:

λ	$t = 15°$			$t = 490°$			$\varepsilon_{15} - \varepsilon_{490}$
	K beob.	$1-p$	ε	*K* beob.	$1-p$	ε	
$C = 0{,}656$	0,017	0,362	0,441	0,168	0,365	0,437	0,007
$D = 0{,}589$	0,021	0,399	0,399	0,197	0,420	0,377	0,022
$E = 0{,}527$	0,027	0,427	0,369	0,211	0,457	0,340	0,029
$F = 0{,}486$	0,002	0,031	1,508	0,021	0,043	1,366	0,142
$G = 0{,}431$	0,000	0,000	∞	0,003	0,005	2,300	

Mit zunehmender Temperatur wächst hiernach die Lichtdurchlässigkeit des Platins und zwar stärker für die brechbareren als für die minder brechbaren Strahlen. Diese Erscheinung stellt nach dem Verf. eine neue Beziehung zwischen Licht und Electricität dar: wächst mit steigender Temperatur der electrische Leitungswiderstand, so steigt auch die Lichtdurchlässigkeit, während bei den durchsichtigen Substanzen Leitungswiderstand und Transparenz mit steigender Temperatur abnehmen. **B. D.**

---

95. ***V. Schumann.*** *Das Absorptionsspectrum des Bromsilbers bei steigender Temperatur* (Jahrb. f. Photogr. **1893**, p. 160—165). — Zunächst werden die Unterschiede in dem photochemischen Verhalten der AgBr-Gelatine besprochen, wenn die Platte unter verschiedenen Umständen getrocknet worden ist. — Weiter wird an die Beobachtung von Schultz-Sellack erinnert, dass die lichtempfindlichen (körnige und pulverförmige) Modificationen von AgBr, und die glasigen dieselben Strahlen absorbiren.

Ferner werden die Aenderungen im Absorptionsspectrum bei Erwärmung von AgBr behandelt.

Das erstarrte und erkaltete Bromsilber ist durchsichtig und grünlich; es absorbirt Violett und Indigo bis zu $\lambda = 470$,

lässt aber, wenn die Schicht wesentlich dünner ist als $^1/_2$ mm, schon von 450 an merklich Licht durch. Von 450 an steigt die Helligkeit schnell und bei 500 ist kaum noch ein Einfluss des in den Strahlengang eingeschalteten Bromsilbers zu bemerken.

Erwärmt oder erhitzt man, so verdunkelt sich zuerst das Cyanblau, dann das Grün und Gelb und zugleich macht sich bei *D* ein schmales, scharf gezeichnetes Absorptionsband bemerkbar, das bei fortgesetztem Erwärmen die benachbarten Regionen an Undurchsichtigkeit bald überholt. Steigert man die Temperatur bis zum Schmelzen, dann verbreitert sich das Absorptionsband und gewinnt auch noch an Intensität; zugleich rückt es merklich nach dem Roth. Nach beiden Seiten steil abfallend, gibt es zur Entstehung eines starken Helligkeitsmaximums Anlass bei 630. Beim Erwärmen des flüssigen Bromsilbers wuchs das Gelbmaximum nach dem rothen Ende zu und überschattete hierbei nicht unerheblich das bisher so intensiv leuchtende Helligkeitsmaximum im Roth. Vom ganzen Spectrum blieb am Ende nichts weiter übrig wie der schwach leuchtende Streifen im Roth. Der Wandlung des Spectrums entsprechend ändert sich die Färbung des erhitzten Bromsilbers. Das Grüngelb der glasigen Masse ging mit steigender Temperatur in Gelb, Orange, Rubinroth und zuletzt in Braunroth über.

Das geschmolzene Bromsilber ist im reflectirten Lichte dunkelroth, im durchfallenden dagegen schön rubinroth.

Bromjodsilber, 100 Theile AgBr und ca. 10 Theile AgJ, zeigte, getrocknet und geschmolzen und auf dünnem Glimmerblatt ausgebreitet, ein dem AgBr ganz ähnliches Verhalten, nur waren bei ihm alle Maxima, sowohl der Absorption wie der Helligkeit, dem rothen Ende des Spectrums näher gerückt. Doch nahm die Verschiebung zu mit der Wellenlänge der Strahlen. Sie betrug für die Absorption im Blau ungefähr 20 AE, im Gelb 25 AE und das Helligkeitsmaximum im Roth war sogar 40 AE verschoben. Im Uebrigen verhielt sich das AgBrAgJ ganz ähnlich wie das AgBr. Im erstarrten Zustande war es mehr gelblich als das reine AgBr; flüssig erschien es dem unbewaffnetem Auge nicht minder schön gefärbt als das rubinrothe flüssige Bromsilber. E. W.

96. ***E. F. Nichols. Ein Studium über die Transmissionsspectra gewisser Substanzen im Infraroth*** (Phys. Review **1**, p. 1—18. 1893). — Die von einer Glühlampe kommenden Strahlen durchsetzten die zu untersuchende Substanz, fielen auf den Spalt eines Spectralapparates mit Glaslinsen und einem CS_2-Prisma und dann auf eine Thermosäule. Die in Tabellen und Curven niedergelegten Beobachtungsdaten ergeben im Wesentlichen folgendes:

Die Diathermasie einer Glasplatte ist nahezu gleichförmig bei $\lambda = 3\,\mu$; die von Hartgummi wächst sehr schnell unmittelbar jenseits der Grenze des sichtbaren Spectrum und bleibt von $\lambda = 0{,}9$ nahe constant bis $\lambda = 8$, die von Quarz wächst von der Grenze des sichtbaren Spectrums bis $\lambda = 3$, Lampenruss zeigt für alle λ nahezu die gleiche Absorption, Kobaltglas hat ein starkes Absorptionsband zwischen $0{,}862\,\mu$ und $1{,}85\,\mu$. Die Diathermasie von Alkohol ist nahe constant von $\lambda = 0{,}776$ bis $\lambda = 0{,}941$; von da an nimmt sie schnell ab und verschwindet bei $\lambda = 1{,}4$. Chlorophyll vermindert die Diathermasie von Alkohol zwischen $\lambda = 0{,}863\,\mu$ und $\lambda = 1{,}41\,\mu$ nicht. Weder Kalium- noch Ammoniumalaun ändern die Diathermasie von Wasser in der untersuchten Gegend, dagegen geschieht dies durch Ammoniumeisensulfat. E. W.

---

97. ***E. Albrecht. F. Hoppe-Seyler's kolorimetrische Doppelpipette*** (Ztschr. f. Instrumentenk. **12**, p. 417—418. 1892). — Der Apparat hat, da er nicht eine spectrale Auflösung des Lichtes vornimmt, wesentlich physiologisches resp. praktisches Interesse. E. W.

---

98. ***R. Savelief. Ueber den Grad der Genauigkeit, der bei actinometrischen Messungen erreicht werden kann*** (Ann. de Chim. et Phys. **29**, p. 260—283. 1893). — Der Verf. untersucht die Fehler, welche von der Grösse des Diaphragmas im Actinometer und besonders von den Thermometern und dem Wasserwerth des Reservoirs derselben herrühren. Im besonderen werden die Correctionen mitgetheilt, welche an den Actinometern von Violle und Crova, und ebenfalls die Correctionen, welche bei Benutzung aller Actinometer vorzunehmen sind. J. M.

---

99. ***H. Wild.*** *Bemerkung zur Abhandlung des Hrn. Savelief über den Grad der Genauigkeit, der bei actinometrischen Messungen erreicht werden kann* (Ann. de Chim. et Phys. 29, p. 283—284. 1893). — Entgegen einer Bemerkung des Hrn. Savelief theilt Wild mit, dass Chwolson allein die Arbeit: „De l'état actuel de l'actinométrie“ herausgegeben habe.

J. M.

---

100. ***G. Müller.*** *Photometrische und spectroskopische Beobachtungen angestellt auf dem Gipfel des Säntis* (Publicationen des astrophysikalischen Observatoriums zu Potsdam 8, Stück 1, p. 1—101. 1891). — Gegen die bisherigen Bestimmungen der Extinctionsconstante (A), d. h. des Verhältnisses der Helligkeit eines im Zenith gesehenen Sternes zu der Helligkeit, welche derselbe ausserhalb der Atmosphäre haben würde, die im Mittel $A = 0{,}813$ ergeben haben, ist von Langley das Bedenken geltend gemacht worden, dass die angewandten Extinctionstheorien nur für homogenes Licht gültig sind, und dass deswegen aus photometrischen Messungen die Extinctionsconstante zu gross gefunden worden ist. In der That haben auch die bolometrischen Beobachtungen Langley's kleinere Werthe für A gegeben. Es beziehen sich diese Untersuchungen aber auf die Sonnenwärme, und es ist wohl nicht ohne weiteres anzunehmen, dass Resultate, die für die Absorption der Wärme gültig sind, auch auf die Absorption des Lichtes übertragen werden können. Der Verf. hat deswegen im Sommer 1889 auf dem Gipfel des Säntis eine Beobachtungsreihe unternommen, welche zur Entscheidung der Frage der Extinction beitragen sollte. Er stellte sich die Aufgabe, durch Vergleichung einer Anzahl von Sternen von verschiedener Helligkeit und Färbung in verschiedenen Zenithdistanzen mit Polaris die Extinctionscurve für den Säntis in ähnlicher Weise abzuleiten, wie er dies für Potsdam ausgeführt hat. Im ganzen wurden 18 Sterne beobachtet, und für jeden derselben liegen durchschnittlich 30 Helligkeitsbestimmungen vor, die ausführlich mitgetheilt sind. Die Bearbeitung dieses Materials ist in dreifacher Weise ausgeführt worden, indem erstens die Beobachtungen jedes Sternes für sich verwerthet, zweitens die an ein und demselben Abend angestellten Messungen vereinigt und drittens alle Beobachtungen zusammen zur Ableitung einer

mittleren Extinctionscurve benutzt wurden. Dabei wurde die Laplace'sche Extinctionstheorie zu Grunde gelegt, da eine vorläufige Bearbeitung gezeigt hatte, dass sie alle Beobachtungen in befriedigender Weise darstellt. Die erste Art der Bearbeitung bestätigte dies vorläufige Resultat vollständig und zeigte zugleich, dass der Einfluss einer selectiven Absorption auf dem Säntis durchaus unmerklich ist. Die Zusammenfassung der Beobachtungen eines jeden Abends diente dazu, den Einfluss der meteorologischen Verhältnisse auf die Extinction zu untersuchen; die einzelnen Abendwerthe von A schwankten zwischen $A = 0{,}854$ und $A = 0{,}892$, und zwar sind die grossen Werthe an Tagen mit hohem Barometerstand, hoher Temperatur und mittlerer relativer Feuchtigkeit der Luft, die kleinen an Tagen mit niedrigem Barometerstand, feuchter Luft und Neigung zu Nebelbildung gefunden. Schliesslich ist noch aus dem gesammten Beobachtungsmaterial eine mittlere Extinctionscurve abgeleitet worden, wobei $A = 0{,}879$ gefunden ist. Dieser Werth stimmt mit dem für Potsdam gefundenen gut überein; denn nach der Laplace'schen Theorie sollten sich die Logarithmen der Transmissionscoefficienten für zwei Beobachtungsorte wie die entsprechenden Barometerstände verhalten. Nimmt man nun für Potsdam und den Säntis die mittleren Barometerstände 752 und 569 mm an, so würde aus dem für Potsdam gültigen Werth $A = 0{,}835$ für den Säntis $A = 0{,}872$ folgen. Die Zenithhelligkeit eines Sternes ist in Potsdam um 0,20, auf dem Säntis um 0,14 Grössenklassen kleiner als ausserhalb der Atmosphäre. Diese Zahlen bedürfen aber noch, wie der Verf. ausdrücklich betont, der Bestätigung durch simultane Beobachtungen an zwei nahe gelegenen Stationen von grossem Höhenunterschied.

Ausser zu den photometrischen Beobachtungen hat der Verf. den Aufenthalt auf dem Säntis zu Untersuchungen am Sonnenspectrum benutzt. Hierbei verfolgte er zwei Ziele; er beabsichtigte erstens für alle bei mittlerem Sonnenstande zwischen 540 und 692 $\mu\mu$ Wellenlänge sichtbaren Spectrallinien die Wellenlänge zu bestimmen und so die im ersten Bande der Potsdamer Beobachtungen veröffentlichten Untersuchungen Vogels über das Sonnenspectrum zu vervollständigen und zweitens einige atmosphärische Liniengruppen genauer zu

untersuchen. In Bezug auf den ersten Punkt enthält die Abhandlung die Resultate der auf das System von Müller und Kempf reducirten Messungen zugleich mit der Angabe der Intensität der Linien, die nach einer Scala von 1—10 geschätzt ist, wobei 1 sich auf die schwächsten eben noch mit Mühe sichtbaren Linien und 10 auf die kräftigsten Linien bezieht, welche ausser den Fraunhofer'schen Linien *D* und *C* in dem untersuchten Abschnitt des Spectrums vorhanden sind. Zur Vergleichung sind die aus dem Rowland'schen Atlas abgelesenen Wellenlängen hinzugefügt. Die Zahl der Linien ist in den Rowland'schen Tafeln viel grösser als in dem vorliegenden Verzeichniss, der grösste Theil dieser fehlenden Linien ist nach der Ansicht des Verf. der Wirkung der Atmosphäre zuzuschreiben. Das Studium der atmosphärischen Linien beschränkte sich auf drei Gruppen, nämlich auf zwei vom Wasserdampf herrührende Gruppen in der Nähe von *D* und *C* und auf die vom Sauerstoff herrührende Gruppe bei α. Das Ergebniss dieser Untersuchungen ist, dass ein grosser Theil der atmosphärischen Linien bei *D* und *C* auf dem Säntis bei mittlerem Sonnenstande ganz unsichtbar ist, und die Intensitäten der Linien bei wachsenden Zenithdistanzen der Sonne etwa in demselben Verhältniss wie die Längen der von den Sonnenstrahlen in der Atmosphäre durchlaufenen Wege zunehmen. Dagegen sind fast sämmtliche Linien der α-Gruppe auch bei hohem Sonnenstande auf dem Berge ohne Schwierigkeit sichtbar und die Intensitätsdifferenzen bei entsprechendem Sonnenstande auf dem Berge und in der Ebene sind erheblich geringer als bei den Gruppen *D* und *C*. Lor.

---

101. ***H. C. Vogel.*** *Versuch einer Ableitung der Bewegung des Sonnensystems aus den Potsdamer spectrographischen Beobachtungen* (Astron. Nachr. 132, p. 81—82. 1893). — Das zu Grunde liegende Material (vgl. Beibl. 17, p. 128) ist zu gering, um die Coordinaten des Apex der Sonnenbewegung mit einiger Sicherheit ableiten zu können; dagegen wird die Geschwindigkeit der Sonnenbewegung sicherer daraus bestimmt, als dies bei allen früheren Untersuchungen der Fall ist, die auf die scheinbare Eigenbewegung der Sterne basirt sind und bei denen die Unsicherheit der Sternentfernungen eingeht. Werden für

die Coordinaten des Apex die Mittelwerthe aus früheren Untersuchungen nach L. Struve angenommen, d. h. *AR* = 266,7°, Decl. = + 31,0°, so geben die Potsdamer Beobachtungen für die Geschwindigkeit den Werth 1,66 geographische Meilen mit einem wahrscheinlichen Fehler von ± 0,40 Meilen. Lor.

---

102. ***Friedrich Ristenpart.*** *Untersuchungen über die Constante der Präcession und die Bewegung der Sonne im Fixsternsysteme* (4°. 96 pp. Diss. Strassburg 1892). — Der Verf. hat sich zur Aufgabe gestellt, aus der Vergleichung der von Becker beobachteten nördlichen Hälfte der Berliner Zonen mit dem aus den Bessel'schen Beobachtungen abgeleiteten Weisse'schen Cataloge die Constante der Präcession, sowie die Richtung und Geschwindigkeit der Eigenbewegung der Sonne zu bestimmen. Zu diesem Zwecke musste der Weisse'sche Catalog zunächst von systematischen Fehlern befreit werden, bei welcher Gelegenheit auch eine Anzahl gröberer Versehen gefunden und berichtigt wurden. Der Bearbeitung seiner Aufgabe legt der Verf. die von Schönfeld aufgestellten Formeln zu Grunde, die ausser der translatorischen Bewegung der Sonne auch eine Rotation des Fixsternsystems um eine durch seinen Schwerpunkt gehende und zur Milchstrasse senkrechte Axe annehmen. Die in diesen Formeln auftretenden Coordinaten des Schwerpunkts und des Pols der Milchstrasse werden aus den Seeliger'schen Abzählungen der Bonner nördlichen und südlichen Durchmusterung ermittelt; allerdings sind diese Zahlen noch sehr unsicher, nicht allein wegen der nothwendigen Hypothesen über die Entfernung der Sterne, sondern auch deswegen, weil die Vertheilung der Sterne südlich von — 23° nicht ausreichend bekannt ist. Nach diesen vorbereitenden Untersuchungen geht der Verf. zu seiner eigentlichen Aufgabe über. Hierbei werden die Sterne nach der Grösse ihrer Eigenbewegung in vier Klassen getheilt, von denen die ersten drei die Sterne enthalten, für welche aus den beiden Catalogen eine merkliche Eigenbewegung mit Sicherheit nachweisbar ist, während die vierte Klasse alle übrigen Sterne umfasst. Für die Bestimmung der Constante der Präcession und der galaktocentrischen Rotation können allein die Sterne der vierten Klasse benutzt werden; für die erstere wird in naher Ueber-

einstimmung mit Bessel 50,3651″ gefunden, der für die letztere berechnete Werth ist nahe gleich Null und nicht grösser als sein wahrscheinlicher Fehler. Die Richtung der Sonnenbewegung wird aus den vier Sternklassen berechnet; die Resultate stimmen im Ganzen befriedigend mit einander und mit der Mehrzahl der früheren Bestimmungen überein. Wenn die galaktocentrische Rotation vernachlässigt wird, so ist als Endergebniss der Arbeit für die Coordinaten des Apex der Sonnenbewegung anzusehen: $A = 281^{\circ}$, $D = +39^{\circ}$. Für die Grösse der translatorischen Geschwindigkeit des Sonnensystems nimmt der Verf. 5,41 Erdbahnhalbmesser im Jahre oder 25,6 km in der Secunde an, was mit den Resultaten der beiden Struve und Dunkins nahe genug übereinstimmt. Die abweichenden Werthe einzelner anderer Bearbeiter sind nach Ansicht des Verf. auf unrichtige Hypothesen über die Entfernungen der benutzten Sterne zurückzuführen. Lor.

---

103. ***E. v. Gothard.*** *Die Vortheile der Photographie bei Spectralstudien lichtschwacher Himmelskörper* (Jahrb. f. Photogr. 1893, p. 102—103). — Der Verf. hat nebeneinander das Spectrum des Cometenschweifs und das Spectrum des Bunsenbrenners aufgenommen. Bis zur vierten Bande (473—467 $\mu\mu$) sind dieselben identisch, dann erscheinen im Cometenspectrum neue Banden und Linien, die im Bunsenbrennerspectrum fehlen, bis am Ende des Spectrums wieder die beiden CH-Banden (389—387) auftreten, sie sind ganz entsprechend denselben gebaut. Die Cometenhülle enthält also eine C—H-Verbindung, die entweder eine andere Zusammensetzung wie unser Leuchtgas hat, oder die anderen physikalischen Umständen entspricht, als in der Bunsenflamme vorhanden sind. E. W.

---

104. ***J. Norman Lockyer.*** *Ueber die Ursachen, welche die Erscheinungen der neuen Sterne hervorrufen* (Phil. Trans. Roy. Soc. London 182 A, p. 397—448. 1891). — Der Verf. sucht die nach der Erscheinung von Nova Cygni im Jahre 1877 von ihm aufgestellte Hypothese, dass die neuen Sterne durch den Zusammenstoss zweier Meteorschwärme entstehen, durch die Discussion der Beobachtungen der drei zur Zeit der Abfassung der Abhandlung spectroskopisch untersuchten neuen Sterne

Nova Coronae (1866), Nova Cygni (1876—1877) und Nova Andromedae (1885) zu begründen. Lor.

---

105. **H. M. Elder.** *Eine thermodynamische Betrachtung der Wirkung des Lichtes auf Silberchlorid* (Chem. News 65, p. 153—154. 1893). — Da Silberchlorid in einem Rohr eingeschmolzen im Licht dunkel wird, im Dunklen wieder weiss, so glaubt der Verf., darauf den Carnot'schen Kreisprocess anwenden zu können. Ueber die Berechtigung hierzu entspinnt sich eine Polemik. Elder fasst den Clausius'schen Satz folgendermaassen: Energie kann nicht von selbst von einem weniger hellen zu einem helleren Körper übergehen. E. W.

---

106. **M. Glasenapp.** *Das Aluminium als Lichtquelle in der Photographie* (Jahrb. f. Photogr. 1893, p. 6—13). — Der Verf. ersetzt in dem sogen. Blitzlicht das Magnesium durch Aluminium und zwar in der Form von Aluminiumbronce, die zur Silberbroncirung dient (zu beziehen von J. W. Cramer Sohn in Fürth und J. C. Rhau in Nürnberg, 25 Mk. per Kilo). Die Zusammensetzung des Blitzpulvers ist 21,1 Gewthl. Al, 13,8 Schwefelantimon, 64,5 $KClO_3$. E. W.

---

107. **Zettnow.** *Ueber die Lösung von Amphipleura und ein violettes Kupferjodfilter* (Jahrb. f. Photogr. 1893, p. 262—266). — Da die Auflösungsfähigkeit eines Mikroskopes mit der Brechbarkeit der Strahlen wächst, so lässt man die belichtenden Strahlen beim Mikroskop durch ein Strahlenfilter gehen, das möglichst nur violette Strahlen durchlässt, der Verf. empfiehlt eine Hintereinanderstellung von der Lösung von Jod in $CHCl_3$ und derjenigen von Kupferoxydammoniumsulfat. E. W.

---

108. **Valenta.** *Die Farbenphotographie* (Phot. Corr. Nr. 384; Phot. Mitth. 29, p. 226—228. 1892). — Ein Recept zur Herstellung einer Emulsion für Lippmann'sche Photochromien ist folgendes:

A		*B*	
Gelatine . . .	10 gr	Gelatine . . .	10 gr
Silbernitrat . .	6 „	Bromkalium . .	5 „
Wasser	300 „	Wasser	300 „

Die Lösung *A* wird im Dunkelzimmer in die Lösung *B* gegossen und gut geschüttelt, wobei eine nahezu durchsichtige, milchige Flüssigkeit entsteht. Die Emulsion wird unmittelbar nach dem Mischen in ca. 1 l Alkohol gegossen, die gefällte und mechanisch zerkleinerte Emulsion in fliessendem Wasser 12 Stunden lang gewaschen, mit Wasser auf 300 cbm aufgefüllt, im Wasserbade geschmolzen und durch Leder filtrirt. Als Entwickler wird empfohlen:

A		*B*	
Pyrogallol	4 gr	Bromkalium	10 gr
Wasser	400 „	Wasser	400 „
Salpetersäure	6 Tropfen	Einfach Ammoniumsulfit	12 „
		Ammoniak ($D = 0{,}91$) .	14 cbcm

Man mischt 2—3 Theile von *B* mit 1 Theil von *A* und 12—14 Theilen Wasser. — Als Fixirmittel eignet sich ausser dem sauren Fixirnatronbade eine 2 proc. Cyankaliumlösung.

O. Kch.

---

109. ***Ludwig Mach.*** *Ueber die Dauer verschiedener Momentbeleuchtungen* (Jahrb. f. Photogr. 1893, p. 195—201). — Um schnell bewegte Objecte zu photographiren bedarf es je nach der Schnelligkeit einer verschieden langen Beleuchtung. Bei sehr rasch bewegten Objecten gaben nur kleine Flaschenfunken scharfe Bilder, bei Strömungen erhält man nur durch das länger dauernde Licht einer Geissler'schen Röhre oder durch Magnesiumblitzlicht von noch viel längerer Dauer brauchbare Resultate.

Die Helligkeit der Flaschenfunken wird wesentlich gesteigert durch einen in der Funkenstrecke eingeschalteten verdampfenden dünnen Platindraht. In der gewöhnlichen Weise verpuffendes Blitzpulver verbrennt stossweise; dagegen viel regelmässiger, wenn es durch die Entladungen einer Leydner Flasche entzündet wird.

Um ein Urtheil über die Zeitdauer der einzelnen Lichterscheinungen zu gewinnen, liess man das Licht der betreffenden Erscheinung auf einen Reusch'schen Spiegel fallen, der sich um seine Axe schnell drehte; die Axe war um 45° gegen den einfallenden Strahl geneigt, die Spiegelnormale und die Axe fielen aber nicht genau zusammen, sondern bildeten einen kleinen Winkel miteinander, der so entstehende reflectirte

Strahlenkegel von elliptischem Querschnitt fiel auf das Objectiv einer photographischen Camera. Auf der Platte entstand bei continuirlichen Lichtquellen eine helle Ellipse, bei kurz leuchtenden ein mehr oder weniger grosses Stück einer solchen, aus dessen Länge man auf die Zeitdauer schliessen kann.

E. W.

---

110. ***Smith.*** *Ueber phosphorescirendes Schwefelcalcium* (Revue scientif. 52, p. 410. 1893). — Wir heben nur folgende Beobachtung heraus: Das Licht wirkt nur bis auf Schichten, die bei CaS ca. 0,3 mm dick sind. Dreht man im Licht eine z. Th. mit CaS gefüllte Flasche bis die ganze Masse leuchtet, und bringt sie dann in die Dunkelheit, so verliert das Innere ebenso schnell wie die Oberfläche das Leuchtvermögen, ohne dass diese aber heller oder intensiver leuchtete. E. W.

---

111. ***O. Krusa.*** *Phosphorescirende Flächen und Sensitometer* (Jahrb. f. Photogr. 1893, p. 189—191). — Für die Helligkeit y einer phosphorescirenden Platte, d. h. die Menge des auf die zu exponirende photographische Platte ausgestrahlten Lichtes, nach x Minuten nach der Belichtung findet der Verf., falls a die constante Maximalhelligkeit ist,

$$x y + \frac{y}{a} = \frac{a}{x}.$$

Das weitere ist von speciell photographischem Interesse.

E. W.

---

112. ***H. Nagaoka.*** *Ein Problem der Diffraction* (Tōkyō Sūgaku Butsurigaku Kwai Kiji. Marki Nr. 5, Dai 2, p. 75—79. 1893). — Der Verf. liefert durch die Rechnung und durch den Versuch den Nachweis, dass die Fraunhofer'sche Diffractionserscheinung, welche durch eine grosse Zahl gleicher, ähnlicher und ähnlich gelegener Oeffnungen entsteht, deren homologe Punkte in gleichen Intervallen auf der Peripherie eines Kreises liegen, gleich der Erscheinung ist, welche durch einen unendlich schmalen Kreisring hervorgebracht wird, welcher über die Diffractionsfigur gelegt ist, die durch eine einzige Oeffnung hervorgebracht wird. J. M.

---

113. *Izarn. Photographie gewisser Erscheinungen, welche durch Combination von Gittern geliefert werden* (C. R. 116, p. 572—573. 1893). — Die Diffractionserscheinung wird hervorgebracht durch eine Luftschicht von regelmässig variabler Dicke und durch ein Gitter auf einer Linse mit schwacher Krümmung. Ausser den gewöhnlichen Newton'schen Ringen erscheinen zu denselben concentrische, breite und prächtige Ringe und ausserdem schwarze Frangen von sehr unregelmässiger Form. Auch Diffractionserscheinungen, welche durch Combination zweier ebener identischer Gitter hervorgebracht werden, sind besprochen. J. M.

---

114. *P. Joubin. Ueber die Messung grosser Wegdifferenzen im weissen Lichte* (C. R. 116, p. 633—635 u. p. 872. 1893). — Wenn zwei Wellenzüge interferiren mit einer Verzögerung Δ, so sind die Interferenzfransen im allgemeinen im weissen Lichte nur in drei Fällen sichtbar: 1. wenn die Verzögerung Δ sehr klein ist, 2. wenn man das Licht mit Hülfe eines Spectroskops analysirt und 3. wenn man auf dem Wege der einen Wellengruppe einen Compensator aufstellt, welcher die Verzögerung der anderen Gruppe vernichtet. Im letzteren Falle ist es nöthig, dass die beiden Wellenzüge gehörig räumlich getrennt sind. Der Verf. wendet daher einen anisotropen Compensator zu gleicher Zeit für beide Wellengruppen an. Das Princip der Methode findet sich bereits in dem Werke von Billet angegeben, der die Beobachtungen von Fresnel und Arago mittheilt. Allein die Beobachtungen beziehen sich dort nur auf geringe Wegdifferenzen, während der Verf. die Methode zur Messung von Differenzen gebraucht, welche mehreren Tausend Wellenlängen gleich sind. Auch entgegen der Behauptung von Sirks (Pogg. Ann. 140 u. 141) hebt der Verf. hervor, dass es mit Hülfe der achromatischen Frange möglich ist, mit Genauigkeit grössere Wegdifferenzen zu messen. J. M.

---

115. *A. Cornu. Bemerkung zur obigen Note von P. Joubin über die Messung grosser Wegdifferenzen im weissen Lichte* (C. R. 116, p. 711. 1893). — Das Princip der Methode, die Anwendung auf farbige Ringe und auf die Compensation verschiedener Gesetze der Dispersion rührt von Fresnel her;

Babinet hat dasselbe in gleicher Weise unter analogen Verhältnissen benutzt (vgl. Traité d'optique de Billet 2, p. 237.
J. M.

---

116. ***W. B. Croft.*** ***Die Spectren der Farben verschiedener Ordnung in Newton's Scala*** (Chem. News 66, p. 300—301. 1892). — Nach dem Verf. soll vielfach die Ansicht bestehen, dass der Ordnung der Farben die Zahl der Interferenzbanden entspricht. Er zeigt, dass dies nicht der Fall ist. Von vier Gypsplatten, die die vier ersten roth der Newton'schen Scala zeigten, geben die ersten drei je eine Bande, die letzte deren drei. Die Zahl der Banden hängt davon ab, für wieviel Strahlen verschiedener Wellenlänge im sichtbaren Spectrum die Relation gelten kann: $n_1 \lambda_1 = (n_1 + a) \lambda_2$, wo n_1 eine beliebige ganze Zahl ist, λ_1 und λ_2 zwei beliebige Wellenlängen bedeuten und a alle Werthe von 0 bis ∞ annehmen kann. Beim Roth der dritten Ordnung gelten z. B. die Gleichungen $4 . 0{,}000527 = 3 . 0{,}000703 = 5 . 0{,}000422$, es treten also Banden bei *E*, *A* und *G* auf, die letzteren verkürzen aber nur das sichtbare Spectrum.
E. W.

---

117. ***C. Barus.*** ***Die Farben der wolkigen Condensation*** (The Amer. Meteorol. Journ. 9, p. 488—521. 1893). — Die Farben der wolkigen Condensation liefern ein zuverlässiges Unterscheidungsmittel zwischen Wasserdampf und einer Anhäufung unendlich kleiner Wasserkügelchen und zugleich einen Maassstab für die Grössenbestimmung dieser Tröpfchen. Zur Beobachtung der Farben benutzt der Verf. einen Dampfstrahl, der getrocknet und unter constantem, genau bekannten Drucke ausströmt und entweder rein oder mit Luft gemischt benutzt wird. Die Ausströmung muss unter einer messbaren adiabatischen Abkühlung erfolgen. Der Dampfstrahl gelangte in ein 60 cm langes Rohr, welches in seinen Theilen beliebig übereinander geschoben werden konnte und 5—7 cm Durchmesser hat. Durch eine seitliche Oeffnung tritt der Dampf aus. Das Rohr war durch Glasplatten geschlossen und der durch das Rohr strömende Dampf wurde von directem und reflectirtem Sonnenlicht beleuchtet und bei durchfallendem Licht mit Ausschluss alles fremden Lichtes beobachtet. Die Reihenfolge der

Farben der wolkigen Condensation ist mit der entsprechenden Reihenfolge der der Newton'schen Farbenringe erster und zweiter Ordnung identisch, wenn dieselben bei durchgehendem Lichte unter normalem Einfallswinkel beobachtet werden. Sind die kleinen Wasserkügelchen sämmtlich von gleicher Grösse, so färben sie normal hindurchgehendes Licht in derselben Weise wie dünne Platten, und die Farben sind um so deutlicher und glänzender, je zahlreicher die kleinen Theilchen sind. Zwischen dem Braun und Dunkelviolett der ersten Ordnung zeigt sich ein dunkles Gesichtsfeld, welches bei allen Versuchen auftritt und als eine Folge der kritischen Geschwindigkeit angesehen werden muss, bei welcher die bislang regelmässigen Strahlen sich in Wirbel auflösen. Trägt man die Dicke der Luftschichten bei den Newton'schen Ringen als Ordinaten, die Farbenreihen als Abscissen auf, so ergibt sich zugleich, dass an den Stellen, wo der Dampfstrahl den dunklen Zwischenraum zeigt, die Dicke sich mit den Farben nur wenig ändert. Aus diesen Ergebnissen schliesst der Verf. auf die Grösse der die Farbe gebenden Tröpfchen. Wäre der vorherrschende Durchmesser z. B. 0,000 004 cm, so würde als erste der sichtbaren Farben das Gelb der ersten Ordnung im Gesichtsfeld auftreten, wäre dagegen der Durchmesser 0,000 04, so würde die letzte der sichtbaren Farben, das blasse Grün, am Ende der zweiten Ordnung erscheinen. Zwischen diesen beiden Extremen sind etwa über 15 Stufen der Durchmesser erkennbar. Die Condensationsfrage kann mit Hülfe eines Differentialapparates gelöst werden, dessen zwei Röhren durch einen Schlauch von bekannter Länge miteinander verbunden sind. Hat sich der Dampf auf dem Wege durch die Verbindungsröhre stärker condensirt, so zeigt sich dieses durch den Farbenunterschied der beiden Rohre. J. M.

---

118. ***A. W. Whitney.*** *Refraction des Lichtes auf dem Schnee* (Amer. Journ. of Science 45, p. 389—392. 1893). — Unter gewissen Voraussetzungen über die Beschaffenheit des Schnee und die Höhe sowie den Glanz der Sonne zeigt sich, dass der Glanz des Schnee nicht gleichförmig ist. Der Verf. hat seine Beobachtungen ungefähr eine halbe Stunde vor Sonnenuntergang an einem kalten klaren Wintertage gemacht. Zwei

V-förmig gestaltete Wege, welche mit glänzendem Schnee bedeckt waren, lagen mit ihren Spitzen nach dem Standort des Beobachters und mit der offenen Seite nach der Sonne hin. Die Spitze des einen mit dem Winkel 90° war etwa 6 Fuss und die Spitze des andern mit dem Winkel 60° etwa 15 Fuss entfernt. Das Licht, welches der Schnee zurückwarf, war nicht diffus, sondern rührte von einzelnen glänzenden Punkten her. Der innere Rand ist weit schärfer begrenzt, während die äussere Grenze nicht so klar ist. Der der Sonne näher gelegene Weg ist glänzender; seine einzelnen Lichtpunkte sind zweimal so weit sichtbar als die des näher gelegenen Weges. Ausserdem tritt eine Reihe von besonderen Farbenerscheinungen auf. Daran knüpft der Verf. Betrachtungen über das Auftreten der Erscheinung. J. M.

---

119. ***G. Friedel.*** *Ueber eine Methode der Messung der Doppelbrechung* (Bull. de la Soc. franc. de Mineralogie 16, p. 19—33. 1893). — Die vom Verf. beschriebene Methode erfordert zur Ausführung nur ein gewöhnliches Polarisationsmikroskop. Lässt man auf eine krystallinische Platte mit parallelen Flächen ein Bündel von elliptisch polarisirtem Licht fallen, und zwar in solcher Weise, dass die Axen $o\,a$ und $o\,b$ der Ellipse, welche die Schwingungen darstellt, um 45° gegen die Hauptrichtungen $o\,x$ und $o\,y$ geneigt sind, so wird die Schwingung beim Eintritt in die Lamelle in zwei geradlinige Schwingungen zerlegt, welche nach den Richtungen $o\,x$ und $o\,y$ erfolgen und einen gewissen Gangunterschied ψ haben, der nur von den relativen Grössen der Ellipsenaxen abhängt. Sind die Phasendifferenzen für die ordentlichen und ausserordentlichen Schwingungen gleich gross aber entgegengesetzt, so setzen sich dieselben beim Austritt zu einer geradlinigen Schwingung $o\,P$ zusammen, welche in der Richtung der Bisektrix der beiden Hauptrichtungen $o\,x$ und $o\,y$ erfolgt. Die austretende Schwingung kann also vollständig durch einen Analysator ausgelöscht werden, der nur Schwingungen parallel zur zweiten Bisektrix $o\,A$ hindurchlässt. Um die Grösse der Axen der einfallenden Ellipse zu variiren, ohne ihre Richtungen zu ändern, bringt man unter die zu untersuchende Platte eine Viertelwellen-Glimmerplatte, deren Hauptrichtungen längs $o\,P$ und $o\,A$ liegen und lässt auf diese Viertel-

wellenplatte einen geradlinig polarisirten Lichtstrahl fallen, dessen Schwingungsebene oM mit oP den variablen Winkel φ bildet. Dann ist die als Theil der Wellenlänge ausgedrückte Phasendifferenz ψ zwischen den Schwingungen ox und oy, welche die einfallende Ellipse zusammensetzen, gleich dem Winkel φ, ausgedrückt als Theil von 180°. J. M.

---

120. ***F. Beaulard.*** *Ueber die Coexistenz des Drehvermögens und der Doppelbrechung im Quarz* (155 pp. Thèses prés. à la Fac. d. Sciences de Paris. Marseille 1893). — Der Verf. untersucht im ersten Theil mit Hülfe einer neuen Methode die Erscheinung der Doppelbrechung im Quarz. Die Resultate werden zunächst mit denen verglichen, welche die Theorie von Gouy liefert, und sodann mit denjenigen, welche sich aus den rein mathematischen Theorien ergeben, welche von MacCullagh, Cauchy, Sarrau, Boussinesq, Lommel, Voigt, von Lang, Ketteler u. s. w. herrühren. Im zweiten Theile werden die Erscheinungen untersucht, welche der comprimirte Quarz zeigt, wenn zu einem constanten Drehvermögen nach der optischen Axe eine wachsende Doppelbrechung hinzutritt. J. M.

---

121. ***W. de W. Abney.*** *Ueber die Farben des Lichtes des Himmels, der Sonne, der Wolken und der Kerze* (Proc. Roy. Soc. 54, p. 2—4. 1893). — Die Abhandlung hat kein physikalisches Interesse. E. W.

---

122. ***V. Egger.*** *Die optische Täuschung von Zöllner* (Revue scientif. 52, p. 252. 1893). — Schon zur Zeit Montaigne's ist diese Täuschung an Ringen constatirt, auf die der Goldschmied schräge Linien wie Federfahnen graviert hatte. E. W.

---

123. ***Percy Frankland*** *und* ***J. R. Appleyard.*** *Salze der activen und inactiven Glycerinsäure; Einfluss von Metallen auf die specifische Drehung activer Säuren* (Chem. Soc. 63, p. 296. 1893). — Die Verf. stellen verschiedene Salze der inactiven und activen Glycerinsäure dar und finden für die specifischen Drehungen der letzteren folgende Daten:

Glycerinsaure Salze	Formel	Concentration in Procenten	Drehung f. d. *D*-Linie beobachtet in 19,84 cm Rohr	specifische Drehung $[\alpha]_D$		Molecularrotation f. wasserfreies Salz $\frac{M \times [\alpha]_D}{100}$	Specifische Rotation d. Glycerinsäure $C_3H_6O_4$
				analysirtes Salz	wasserfreies Salz		
Lithiumsalz	$LiC_3H_5O_4$	10	− 4,1°	—	− 20,66°	− 23,14°	− 21,83°
Natriumsalz	$NaC_3H_5O_4 + {}^1/_2\,H_2O$	10	− 3,2	—	− 16,13	− 20,65	− 19,48
Kaliumsalz	$KC_3H_5O_4$	11,635	− 3,3	—	− 16,46	− 23,70	− 22,36
saures Kaliumsalz . . .	$KC_3H_5O_4,\ C_3H_6O_4$	10,359	− 1,9	—	− 9,24	− 23,10	− 10,90
Ammoniumsalz	$NH_4 . C_3H_5O_4$	10,610	− 3,8	—	− 18,05	− 22,20	− 20,94
Calciumsalz	$Ca(C_3H_5O_4)_2 + 2\,H_2O$	10	− 2,3	− 11,66°	− 13,34	− 33,35	− 15,73
Strontiumsalz	$Sr(C_3H_5O_4)_2 + 3\,H_2O$	10	− 2,0	− 10,08	− 11,91	− 35,44	− 16 72
Bariumsalz	$Ba(C_3H_5O_4)_2 + 2\,H_2O$	10	− 1,8	− 9,07	− 10,01	− 34,73	− 16,38
Magnesiumsalz	$Mg(C_3H_5O_4)_2 + H_2O$	10	− 3,7	− 18,65	− 20,08	− 46,99	− 22,16
Zinksalz	$Zn(C_3H_5O_4)_2 + H_2O$	10	− 4,4	− 22,18	− 23,63	− 65,05	− 30,69
Cadmiumsalz	$Cd(C_3H_5O_4)_2 + 1{}^1/_2 H_2O$	10	− 2,8	− 14,11	− 15,29	− 49,23	− 23,22

Wie hieraus ersichtlich ist, wird in diesem Fall die optische Activität einer activen Substanz (Glycerinsäure) beeinflusst durch Einführung verschiedener inactiver Gruppen (Li, Na, K, NH_4 etc.), was dem von Ostwald aufgestellten Satze (Lehrb. d. allgem. Chem. p. 498. Leipzig 1891) nicht entspricht, „dass sowohl Verbindungen von activen Basen mit inactiven Säuren, als auch die activen Säuren mit inactiven Basen dem einfachen Gesetze unterliegen, dass das moleculare Drehungsvermögen der Salze in etwas verdünnterer Lösung unabhängig von der Beschaffenheit des inactiven Bestandtheiles ist“. Auch mit der Guye'schen Theorie sind die von den Verf. gefundenen Resultate vorderhand nicht in Einklang zu bringen. W. Th.

---

124. ***Th. A. Guye.*** *Ueber das Product der Asymmetrie* (C. R. **116**, p. 1378—1380. 1893). — Guye definirt als Asymmetrieproduct das Product der drei Lothe von dem Schwerpunkt eines regulären Tetraëders auf die sechs ursprünglichen Symmetrieebenen des regulären Tetraeders. Je nachdem die mit dem C-Atom verbundenen vier Gruppen in den vier Ecken des Tetraëders liegen oder in variablen Entfernungen sich befinden oder endlich seitliche Verschiebungen erfahren nimmt diese Grösse mehr oder weniger complicirte Form an. Wir geben gleich die allgemeinste Formel, aus der sich dann die anderen ableiten.

Die Massen a, b, c, d befanden sich in verschiedenen Entfernungen, l, m, n, p vom Mittelpunkt der Figur des ursprünglichen Tetraeders, ausserdem bilden infolge der gegenseitigen Wirkung der Gruppen a, b, c, d aufeinander die Geraden l, m, n, p mit den ursprünglichen Symmetrieebenen von einander verschiedene Winkel. Es seien $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3 \ldots \alpha_6$ die Winkel, welche die Gerade l mit jeder der ursprünglichen Symmetrieebenen bildet, $\beta_1 \ldots \beta_6$ die entsprechenden Winkel von m, $\gamma_1 \ldots \gamma_6$ von n, $\delta_1 \ldots \delta_6$ von p mit den sechs Ebenen *1, 2 . . . 6.*

Ist nun d_1 der Abstand des Schwerpunktes von der Symmetrieebene *1*, die für den Fall des regulären Tetraëders den Massen s und d entspricht, so wird

$$d_1 = \frac{a\,l \sin\alpha_1 - b\,m \sin\beta_1 + (c\,n \sin\gamma_1 + d\,p \sin\delta_1)}{a + b + c + d}.$$

Dabei ist noch vorausgesetzt, dass a und b nicht auf derselben Seite von der Ebene *1* liegen. Analoge Ausdrücke lassen sich für die anderen Ebenen aufstellen. Sind nun α_1 und β_1 nahe an $54^0 44'$ und γ_1 und δ_1 nahe 0^0, d. h. ist das Tetraëder nur wenig deformirt, so ist der Ausdruck in der Klammer klein, umsomehr als, wenn c und d auf entgegengesetzten Seiten der Ebene *1* liegen, sie entgegengesetzte Vorzeichen haben. Wir setzen $k_1 = cn \sin \gamma_1 + dp \sin \delta_1$ und bezeichnen k_1 als Correctionsglied. Für die anderen Ebenen erhält man analoge Glieder $k_2, k_3 \ldots k_6$. Setzt man ferner $a l \sin \alpha_1 = A_1$, $a l \sin \alpha_2 = A_2 - \ldots dp \sin \delta_6 = D_6$, so wird das Product der Asymmetrie

$$P = \frac{(A_1 - B_1 + k_1)(A_2 - C_2 + k_2)(A_3 - D_3 + k_3)(B_4 - C_4 + k_4)(B_5 - D_5 + k_5)(C_6 - D_6 + k_6)}{(a + b + c + d)^6}$$

Dieser Ausdruck gibt das Asymmetrieproduct in der allgemeinsten Form, enthält aber zu viele Unbekannte, als dass es experimentell geprüft werden könnte.

Der obige Ausdruck nimmt u. a. folgende zwei Gestalten an:

1) Das Tetraëder ist regulär, dann ist, wenn $\alpha = 54^0 44'$

$$d_1 = \frac{(a - b)\, l \sin \alpha}{a + b + c + d}$$

$$P = \frac{(a - b)(a - c)(a - d)(b - c)(b - d)(c - d)(C \sin \alpha)^6}{(a + b + c + d)^6}.$$

2) Die Massen a, b, c, d befinden sich in verschiedenen Abständen l, m, n, p von dem Mittelpunkt des ursprünglichen Tetraëders, aber auf der Verbindungslinie desselben zu den vier Ecken des regulären Tetraëders, dann ist

$$d_1 = \frac{(al - bm) \sin \alpha}{a + b + c + d}$$

$$P = \frac{(al - bm)(al - cn)(al - dp)(bm - cn)(bm - dp)(cn - dp)(\sin \alpha)^6}{(a + b + c + d)^6}.$$

E. W.

Electricitätslehre.

125. *E. Bichat und R. Blondlot. Notiz über das absoluten Electrometer mit continuirlichen Angaben* (Grätz. Phys. Revue 2, p. 360—364. 1893). — Die Beschreibung einer etwas vollkommeneren Form des betreffenden Electrometers mit con-

axialem Cylinder mit der Bemerkung, dass man statt Gewichte aufzulegen und die Wage stets auf Null einzustellen, auch die Neigung eines am Wagebalken angebrachten Spiegels messen kann. Eine Tabelle gibt die Beziehung zwischen Potential und Funkenstrecke. E. W.

---

126. G. Jaumann. *Absolutes Electrometer mit Kuppelsuspension* (Sitzungsber. d. Wien. Akad. 101, p. 83—139. 1892). — Eine eingehende Beschreibung des Apparates zu geben ist nicht wohl möglich, derselbe ist nach allen Richtungen in der Abhandlung selbst discutirt; die Art der Aufhängung ergibt sich aus der Abbildung, die beiden Körper *I* und *II* sind je bifilar aufgehängt, um etwa 90° aus der Gleichgewichtslage gedreht und dann durch Fäden *b* mit einander verbunden. Diese Kuppelsuspension kann in verschiedenen Instrumenten die Aufgabe übernehmen, Kräfte von senkrechter Richtung in Drehungen um diese Richtungen umzusetzen. E. W.

---

127. G. Benischke. *Experimentaluntersuchungen über Dielectrica* (Wien. Ber. 200 (2), p. 530—545. 1893). — Die verwendete Methode war die von Lecher abgeänderte von Gordon, wobei die Ladungen der abzugleichenden Condensatoren durch die Wechselströme der städtischen Electricitätsleitung 80 mal in der Secunde gewechselt wurden. Die dielectrischen Platten waren genau so gross, wie die Condensatorplatten (161 mm), während die des compensirenden Luftcondensators, welche durch eine Mikrometerschraube verschiebbar waren, 179,9 mm gross waren. Als Electrometer diente ein Quadrantelectrometer mit Projection eines glühenden Fadens einer Glühlampe mittels eines kleinen Hohlspiegels. Alles muss gut isolirt sein, die Leiter, z. B. die Hände dürfen den Condensatoren nicht zu sehr genähert werden.

Die Dielectricitätsconstanten ergeben sich für Paraffin 1,89, Ebonit 2,032, Schwefel 2,112, verschiedene Glasplatten 4,17 bis 3,85.

Die Platten von Paraffin und Schwefel wurden auf geölten

Glasplatten mit Rand gegossen, dann aber die Oberflächen abgedreht.

Bei häufigen und längeren Stromwechseln und mit Spannungen bis zu 1600 V. ergab sich keine merkliche Aenderung der Dielectricitätsconstanten der Ebonit- und Paraffinplatten. Auch Paraffinpapier zeigte eine solche nicht, wie Hutin und Leblanc (Ztschr. f. Electrot. 9, p. 483) beobachtet hatten.

G. W.

---

128. **S. Pagliani.** ***Ueber die Dielectricitätsconstante der Körper und über die Constanten der Lichtbrechung*** (Rend. Acc. Lincei 2, 2. Sem., p. 48—54. 1893; Gaz. Chim. Ital., Jahrg. 23, 1, p. 537—552. 1893). — Die Ketteler'sche Formel

$$\frac{n^2 - 1}{n^2 + x} \cdot \frac{1}{d} = \text{const.}$$

(wo n den Brechungsexponenten, d die Dichte und x eine je nach der Natur des Körpers verschiedene Grösse bezeichnet) wird vom Verf. folgendermaassen umgestaltet. Es wird $x = 0$; $n^2 = D$ (Dielectricitätsconstante) gesetzt, ferner einmal $d = M / U$ (Verhältniss des Moleculargewichts zum Molecularvolumen), oder

$$d = k\, U / N$$

(N Atomzahl in dem Molecül, k eine Constante). Die letztere Formel gewinnt der Verf. aus den Gesetzen von Joubin (C. R., December 1892)

$$n - 1 = k_1 \sqrt{(M / N)}$$

und von Gladstone und Dale

$$(n - 1) / d = \text{const.}$$

Mit Hülfe der genannten beiden Werthe von d erhält der Verf. die folgenden beiden Abänderungen der Ketteler'schen Formel

$$\frac{D - 1}{D} \cdot \frac{N}{U} = \text{const.} \quad \text{und} \quad \frac{D - 1}{D} \sqrt{\frac{N}{M}} = \text{const.} \ldots\ldots \text{I.}$$

Der Verf. leitet nun aus den Bestimmungen mehrerer Beobachter die Werthe dieser Constanten für eine Anzahl von Verbindungen ab und vergleicht sie mit den entsprechenden Werthen, welcher aus der Formel von L. Lorenz und H. Lorentz

$$\frac{n^2 - 1}{n^2 + 2} \cdot \frac{1}{d} = \text{const.}$$

hervorgehen, wenn hier ebenfalls D statt n^2 gesetzt wird. Er findet für seine Formel übereinstimmendere Werthe als für die letztgenannte; die Zahlen für Verbindungen derselben Klasse stimmen nahe überein und auch die Unterschiede zwischen den Mittelwerthen verschiedener Klassen fallen geringer aus als bei der Formel von Lorenz und Lorentz. Folgendes sind die Resultate:

	$\frac{D-1}{D+2} \cdot \frac{1}{d}$	$\frac{D-1}{D} \sqrt{\frac{N}{M}}$	$\frac{D-1}{D} \cdot \frac{N}{U}$
Alkohole	1,0286	0,4250	0,1528
Ameisensäure-Aether	0,7771	0,3500	0,1257
Essigsäure "	0,7048	0,3407	0,1247
Propionsäure "	—	0,3402	0,1112
Buttersäure "	—	0,3369	0,1079
Valeriansäure "	—	0,3348	0,1056
Benzoesäure "	—	0,3184	0,1276
Ungesättigte Kohlenwasserstoffe	0,3893	0,2453	0,0816
Aromatische "	0,3550	0,2360	0,0847
Gesättigte "	0,3340	0,2288	0,0769

Die Dielectricitätsconstante lässt sich somit nach dem Verf. durch eine der beiden Formeln ausdrücken:

$$D = \frac{1}{1 - \gamma \frac{U}{N}} \quad \text{oder} \quad D = \frac{1}{1 - \gamma_1 \sqrt{\frac{M}{N}}},$$

wo γ und γ_1 zwei für die betreff. Körperklasse charakteristische Constanten sind. Die erstere dieser Formeln besagt, dass D mit dem Wachsen des Verhältnisses zwischen Molecularvolumen und Atomzahl in dem Molecül, d. h. mit dem Wachsen des mittleren Atomvolumens oder der Abnahme der Atomzahl in der Volumeinheit, steigt — was die Beobachtungen an flüssigen Verbindungen im allgemeinen bestätigen.

Aus den Gleichungen I erhält man, wenn wieder n^2 an Stelle von D gesetzt wird, zwei neue Constanten, die für die verschiedenen Körperklassen ebenfalls besser übereinstimmen als die auf Grund der Lorenz-Lorentz'schen Formel berechneten. Für Substanzen von complicirterer Structur sind diese Constanten etwa halb so gross wie die entsprechenden der D-Formel, für Kohlenwasserstoffe dagegen ungefähr von gleichem Werthe.

Aehnliche Berechnungen führt der Verf. auch für einige

von anderen Beobachtern aufgestellte Beziehungen zwischen den charakteristischen Grössen der Körper aus. Z. B. ist nach E. Obach (Phil. Mag. **32**, p. 113. 1891; Beibl. **15**, p. 652) das Verhältniss x / D zwischen latenter Verdampfungswärme und Dielectricitätsconstante für jede Körperklasse angenähert constant, variirt aber von einer Klasse zur anderen. Da ferner nach Trouthon $\lambda = C . T / M$ (wo C eine Constante, T die absolute Siedetemperatur und M das Moleculargewicht), so muss

$$D = C_1 \, T / M$$

sein, was der Verf. an den ihm vorliegenden Beobachtungen bestätigt findet. Dagegen steht die von Runolfsson (C. R. **115**, p. 1066—1068. 1892) aufgestellte Beziehung zwischen Molecularwärme und Dielectricitätsconstante nach dem Verf. mit den Beobachtungen in Widerspruch. B. D.

---

129. ***K. Feussner.*** *Neue Materialien für electrische Messwiderstände. Vortrag* (Ber. üb. d. Verh. d. internat. Electrotechniker Congr. zu Frankfurt a. M. vom 7—12. Sept. 1891. Zweite Hälfte, p. 94—102. Frankfurt a. M. 1892). — Nach den Beobachtungen des Vortragenden haben Rheotan und Nickelin das Bestreben krystallinisch zu werden und bei dieser Umwandlung vergrössert die Legirung ihren specifischen Widerstand und wird brüchig. Je höher die Temperatur, desto rascher geht die Umwandlung vor sich. Nickelinspiralen, welche 30—40 mal einige Stunden lang mit 5 Ampère eingeschaltet gewesen sind, sind so brüchig geworden, dass die Spiralen ihr eigenes Gewicht nicht zu tragen vermochten. Auf dem Bruche waren deutlich gelbe krystallinische Nester in einer grauen Grundmasse vorhanden. Zahlreiche sorgfältige Messungen an Neusilberwiderständen haben gezeigt, dass sich das Wachsen des Widerstandes auch bei gewöhnlicher Temperatur fortsetzt, und zwar am stärksten bei den Legirungen, die den grössten Zinkgehalt besitzen. Der Vortragende hat daher zinkfreie Nickelkupferlegirungen auf ihren Temperaturcoefficienten hin und auf die Beständigkeit ihres Widerstandes mit der Zeit und mit dem Erwärmen untersucht und hat zu diesem Zwecke 12 verschiedene Legirungen benutzt, welche von der Firma Basse und Selve in Altona herrühren. Dabei hat sich ergeben, dass die Curve des specifischen Widerstandes bis zum Nickel-

gehalt von 40 Proc. fast geradlinig ansteigt, dann von 40 Proc. bis 62 Proc. Nickelgehalt im ganzen horizontal verläuft und schliesslich zum bedeutend kleineren specifischen Widerstand des reinen Nickel abfällt. Der Temperaturcoefficient der Nickelkupferlegirungen wird bei einem Gehalt von etwa 40 Proc. Nickel (Konstantan) gleich Null, bei weiterer Zunahme des Nickels nimmt derselbe einen negativen Werth an, wächst aber bald wieder und geht bei 48 Proc. Nickel zum zweiten Mal durch Null. Durch den Nickelgehalt von 40 Proc. erhält die Legirung grosse Beständigkeit gegen chemische Einflüsse und sie kann etwa bis 200° erhitzt werden, ohne dass sie anläuft. Draht daraus ist bis jetzt von 0,04 mm Durchmesser gezogen.

Sodann hat der Vortragende Untersuchungen mit Mangankupferlegirungen angestellt, welche von der Isabellenhütte bei Dillenburg herrühren. Die Untersuchungen bezogen sich dabei nur auf Legirungen bis 30 Proc. Mangangehalt, da die Manganreicheren sich nicht mehr zu Draht ziehen lassen. Der Zusatz von Mangan erhöht den specifischen Widerstand und erniedrigt den Temperaturcoefficienten drei bis viermal so stark, wie eine gleiche Menge Nickel; demgemäss steigt die Curve des specifischen Widerstandes ausserordentlich steil an, und ihr Verlauf ist ein fast geradliniger. Bei 30 Proc. Mangan erreicht die Legirung den specifischen Widerstand von 108 Mikrohmcentimeter. Die Curve des Temperaturcoefficienten fällt zuerst sehr steil ab, biegt dann mit einem kurzen Bogen um und fällt bei einem Gehalte von 8 Proc. Mangan mit der Nulllinie zusammen. Von nun ab aber spaltet sich die Curve in verschiedene Zweige für verschiedene Temperaturen. Bei der Temperatur 0° bleibt die Curve durchweg etwas über der Nulllinie, bei 50° fällt sie nahe mit derselben zusammen und bei 100° bewegt sie sich bei einem Mangangehalt von etwa 7 Proc. im negativen Gebiete. Dieses eigenthümliche Verhalten hat der Vortragende sehr anschaulich graphisch dargestellt. Ausserdem sind Legirungen aus Kupfer, Mangan und Nickel untersucht, besonders die unter dem Namen „Manganin“ bekannte Legirung. Aber wegen der geringen Beständigkeit in der Wärme und wegen der Veränderlichkeit des Temperaturcoefficienten mit der Temperatur sind die Mangankupferlegi-

rungen weniger als Widerstandsmaterial geeignet als die Nickelkupferlegirungen.

Zum Schlusse gibt der Vortragende noch einige Bemerkungen über die Anwendung der Nickelkupferlegirung bei Messwiderständen, nach welchen sich beurtheilen lässt, wie weit eine Annäherung des Temperaturcoefficienten an die Null praktischen Werth besitzt. Eine weitergehende Annäherung des Temperaturcoefficienten α an die Null als $\alpha = \pm 0{,}00001$ würde für technische wie für wissenschaftliche Zwecke keine grosse Bedeutung haben. Aus der Betrachtung ergibt sich ferner, dass bei Verwendung des Konstantans die Belastung eines im übrigen gleich gebauten Messwiderstandes etwa 30 mal so gross als bei Neusilber und 20 mal so gross als bei Nickelin und bei Patentnickel genommen werden darf. J. M.

---

130. ***V. Monti.*** *Ueber die Beziehung zwischen der electrischen Leitfähigkeit und inneren Reibung der Electrolyten* (Atti di Torino 28, p. 252—263. 1893; Atti Ist. Venet. (7) 3, p. 1705—1714. 1892). — Der Verf. hat die Leitfähigkeit einer Reihe von mit verschiedenen Glycerinmengen versetzten Lösungen von KCl, KNO_3, NaCl, $NaNO_3$, NH_4Cl bei verschiedenen Concentrationen, sowie die Zähigkeit von glycerinhaltigem Wasser bei verschiedenen Gehalten mittels der Ausflussmethode bestimmt. Er berechnet die Dissociation des Salzes bei verschiedenen Concentrationen und benutzt die Formel von Mützel hierzu: $\eta = \eta_a \varrho_a^2 + 2\,\eta_{a\,s}\,\varrho_a\,\varrho_s + \eta_s\,\varrho_s^2$, wo η die innere Reibung der Lösung, η_a, η_s und $\eta_{a\,s}$ die Reibungen zwischen den Theilen des Lösungsmittels und denen des Salzes, sowie beider untereinander. Er entwickelt demnach, wenn m die Anzahl der Grammmolecüle angibt, $\eta_{a\,s}$ für

NaCl	$m = 0{,}01$	$\eta_{a\,s} = 0{,}0_4 12518$	$m = 0{,}03$	$\eta_{a\,s} = 0{,}0_4 87550$
KCl	„ $= 0{,}01$	„ $= 0{,}0_5 5382$	„ $= 0{,}03$	„ $= 0{,}0_4 16121$

Sind x und x_1 bez. y und y_1 die Dissociationsgrade beider Salze, α und β bez. γ und δ die Reibungen der dissociirten und nichtdissociirten Molecüle in den ersten beiden Lösungen, so ist für NaCl $\eta_{a\,s} = \alpha + \beta$ und für KCl $\eta_{a\,s} = \gamma + \delta$. Ist der Gehalt an dissociirten Molecülen nicht $x\,m$, sondern $x_1\,m_1$ im Cubikcentimeter, so ist, da die Zahl der Wassermolecüle darin

im Verhältniss von $(100 - p_1)/(100 - p)$ sich ändert, wo p und p_1 die Salzgehalte sind (bei Vernachlässigung der Aenderungen der Dichtigkeit), das Verhältniss der Reibungen $x_1 m_1 (100 - p_1)/x m (100 - p)$. Das Verhältniss der Reibungen der nichtdissociirten Molecüle ändert sich im Verhältniss von $((1 - x_1) m_1 (100 - p_1))/((1 - x) m (100 - p))$. So erhält man für die anderen beiden Lösungen mit 0,03 Mol.

$$0{,}0_4 87510 = 2{,}8656\,\alpha + 5{,}0263\,\beta$$
$$0{,}0_4 16121 = 2{,}8910\,\gamma + 4{,}7321\,\delta,$$

woraus $\alpha = 0{,}0_4 1176$, $\gamma = 0{,}0_5 508$.

Die dissociirten Molecüle des KCl erfahren demnach in einer Lösung von 0,01 electrochemischen Molecülen im Liter eine Reibung, die geringer ist als die Hälfte der der dissociirten Molecüle in NaCl.

Dieses Resultat lässt sich mit dem electrolytischen Verhalten nicht vereinbaren, da die molecularen Leitfähigkeiten der beiden Lösungen sich wie 962/1147 verhalten. G. W.

---

131. ***A. Bartoli.*** *Erklärung der Anomalien in der electrischen Leitfähigkeit des Cetylalkohols* (Boll. mensile dell' Acc. Gioenia di Scienze Nat. Catania 1892. Sepab.). — Der Verf. hatte früher (vgl. Beibl 8, p. 712. 1884) beebachtet, dass die Leitfähigkeit des geschmolzenen Cetylalkohols ($C_{16}H_{33}OH$) beim Erstarrungspunkte (48,5°) plötzlich steigt und dann wieder sinkt, um bei 0° völlig zu verschwinden. Wie der Verf. jetzt findet, erstarrt die genannte Substanz bei 48,5° nur theilweise und scheidet sich in einen festen Isolator innerhalb einer leitenden Flüssigkeit, welch letztere erst bei 21° erstarrt und ihre Leitfähigkeit bis auf einen verschwindend kleinen Rest verliert. Die gewöhnlichen chemischen Methoden gestatten nicht die Trennung der beiden Bestandtheile. B. D.

---

132. ***C. Cattaneo.*** *Negativer Temperaturcoefficient der electrischen Leitfähigkeit ätherischer Lösungen* (Rendic. R. Acc. dei Lincei (5) 2, 1. Sem., p. 295—298. 1893). — Der Verf hat die Leitfähigkeit von Lösungen von Cadmiumjodid, Eisenchlorür, Salicylsäure, Amylnitrit und Mercurichlorid in Aethyläther nach der Methode von Kohlrausch mit Wechselströmen und

Telephon bei Temperaturen zwischen 0° und 25° bestimmt. Die Lösungen befanden sich in cylindrischen Gefässen zwischen quadratischen platinirten Platinplatten von 8 cm Seite, die ca. 2 mm voneinander abstanden. Bei sämmtlichen untersuchten Lösungen nimmt die Leitfähigkeit mit wachsender Temperatur ab:

Substanz	Gewicht der Substanz auf 100 Theile Aether	Electr. Leitfähigkeit bei 18° bezogen auf Quecksilber von 0°	Temperatur-Coefficient
Cadmiumjodid . .	0,095	$0{,}0_{10}00556$	−0,029
Eisenchlorür . . .	0,010	$0{,}0_{10}0125$	−0,020
Salicylsäure . . .	20,000	$0{,}0_{10}0765$	−0,025
Amylnitrit. . . .	rein ohne Aether	$0{,}0_{10}358$	−0,020
„	100,000	$0{,}0_{10}0258$	−0,011
Mercurichlorid . .	6,549	$0{,}0_{10}0191$	−0,018
„ . .	5,000	$0{,}0_{10}0107$	−0,022

Auch Zinnjodür, Chloralhydrat, Mercurijodid und Aluminiumchlorid ergaben negative Temperaturcoefficienten, welche jedoch nicht genau gemessen werden konnten. B. D.

---

133. ***St. Lindeck.*** *Ueber die Normalelemente von Latimer Clark und Fleming. Vortrag* (Ber. über d. Verh. d. internat. Electrotechniker-Congresses zu Frankfurt a. M. Zweite Hälfte. p. 9—16. Frankfurt a. M. 1892). — In der vorliegenden Mittheilung sucht der Vortragende zu zeigen, dass die in der Literatur für die E.M.K. des Clark-Elementes mitgetheilten Werthe, welche scheinbar nicht unbeträchtlich voneinander abweichen, recht gut übereinstimmen, wenn sie auf dieselbe Einheit bezogen werden. Der von Clark gegebene Mittelwerth für die E.M.K. seines Elementes ist 1,457 Volt bei 15,5° C. Dieser Bestimmung liegt die Annahme zu Grunde, dass die British Association Einheit das theoretische Ohm darstellt. Der Vortragende deutet hin auf die von Lord Rayleigh und Mrs. Sidgwick nach der Compensationsmethode mit dem Silbervoltameter angestellten Untersuchungen über die E.M.K. der Elemente. Nach Rayleigh ist die mittlere E.M.K. des Clark-Elementes 1,454 B.A.-Volt bei 15° C. Weil aber das wahre Verhältniss zwischen dem von dem Pariser Congress des Jahres 1884 angenommenen legalen Ohm und der B.A.-Einheit durch

1 leg. Ohm = 1,0107 B.A.-Einheit gegeben ist, so ist auch die E.M.K. des Clark-Elementes nach den Beobachtungen von Lord Rayleigh 1,454 / 1,0107 = 1,4386 legale Volt bei 15°. Der Redner hebt sodann kurz die von v. Ettingshausen angestellten Beobachtungen hervor, nach welchen die E.M.K. des Clark-Elementes 1,436 legale Volt ist, wenn dieselben Maasseinheiten wie bei den Werthen von Lord Rayleigh zu Grunde gelegt werden. Nach der Ansicht des Redners liegt der mittlere Werth der E.M.K. des Clark-Elementes bei 15° zwischen den von Rayleigh und Ettingshausen gemachten Angaben. Dann folgen Vergleiche zwischen den in verschiedenen Lehrbüchern gemachten Angaben über die E.M.K. des Clark-Elementes.

Im Folgenden sucht der Vortragende den Mangel an Uebereinstimmung in den Angaben über den Temperaturcoefficienten des Clark-Elementes zu erklären. Bei vertical angeordnetem Zink ist die Dichte bei einer Erwärmung des Elementes in verschiedenen Schichten verschieden. Nur dann, wenn die Zinksulfatlösung rasch die äussere Temperatur annimmt und wenn zugleich das Zink sich in seiner ganzen Ausdehnung in einer für diese Temperatur concentrirten Lösung befindet, hat der an sich ziemlich grosse Temperaturcoefficient von ungefähr — 0,001 Volt keinen nachtheiligen Einfluss auf die Genauigkeit der Messungen.

Sodann geht der Vortragende auf eine Besprechung des als Normal empfohlenen Daniell-Elementes von Fleming ein, dessen E.M.K. von C. L. Weber und von Voller bei verschiedenem Concentrationsgrad der $CuSO_4$- und der $ZnSO_4$-Lösung untersucht ist. Nach den Beobachtungen des Verf. verhalten sich amalgamirtes und unamalgamirtes Zink in der Zinkvitriollösung nur dann electromotorisch gleichwerthig, wenn mit vollkommen reinem, galvanisch niedergeschlagenen Zink gearbeitet wird. Wird dagegen ein galvanisches Element aus chemisch reinem Zink des Handels in amalgamirtem und solchem in unamalgamirten Zustand in Zinkvitriollösung gebildet, so ergeben sich mit der Zeit veränderliche E.MK. bis zu einigen hundertstel Volt. Der Redner gibt dann Mittheilungen über die für verschiedene Combinationen von Lösungen beobachteten E.M.K., wobei sich der Kleinheit des Temperaturcoefficienten wegen die Resultate

auf 18—20° C. beziehen. Bei dem eigentlichen Fleming-Element, bei welchem $ZnSO_4$ das specifische Gewicht 1,2 und $CuSO_4$ das specifische Gewicht 1,2 hat, ist die E.M.K. in legalen Volt nach Fleming 1,104, nach Rayleigh 1,104, nach Lindeck 1,106.

J. M.

---

134. ***Maquay.*** *Galvanische Ketten* (Lum. Electr. 47, p. 422. 1893). — Die an einem Knopfe befestigten Zinkstäbe können leicht aus dem Elemente entfernt werden oder in die Flüssigkeit desselben getaucht werden. Beim Transporte der Kette werden die Zinkstäbe aus der Flüssigkeit herausgenommen und an der Seite des zur Aufnahme der Becher bestimmten Kastens bequem befestigt. Die den Zinkstäben entsprechenden Oeffnungen werden durch Kautschukstöpsel verschlossen. Die Kohle ist am Deckel des Becher befestigt.

J. M.

---

135. ***Edgar und Milburn.*** *Galvanische Batterie* (Dingler's Polyt. Journ. 288, p. 288. 1893). — Das Element enthält eine Aluminiumplatte, welche in eine Lösung von Chlorammonium in Salzsäure getaucht ist, und einen Kohlencylinder, der sich entweder in einer Lösung von Chlornatrium in Salpetersäure, oder in Salpetersäure allein, oder in gelöstem doppelschwefelsaurem Kali befindet. Die beiden erregenden Flüssigkeiten sind durch ein poröses Gefäss voneinander getrennt. Ein anderes Element enthält eine Kohlenelectrode und eine Aluminiumelectrode, welche beide in eine Lösung von Chlorammonium und Salzsäure in Wasser eintauchen.

J. M.

---

136. ***Hellesen's*** *Patenttrockenelemente* (Catalog von Siemens Brothers & Co.). — Die Elemente werden von Siemens Brothers & Co. angefertigt. Nach den mitgetheilten Untersuchungen über die Aenderungen der E.M.K. mit der Zeit bei verschiedenem äusseren Widerstande und über die Wiedererlangung der E.M.K. nach längerem oder kürzerem Gebrauche sollen sich die Elemente besonders für Telegraphie, Telephonie und für medicinische Zwecke eignen. Die E.M.K. der Elemente beträgt ungefähr 1,5 Volt und der innere Widerstand schwankt je nach der Grösse der Elemente zwischen 0,2 und 0,5 Ohm.

J. M.

---

137. ***Hartmann und Braun***[1]. *Thermisches Voltmeter* (Lum. El. 48, p. 125—126. 1893). — Das Voltmeter beruht auf der Ausdehnung eines Platinsilberdrahtes von 0,06 mm Durchmesser und ungefähr 16 cm Länge durch die vom electrischen Strom entwickelte Wärme. Der Draht ist an seinen Endpunkten befestigt und in der Mitte desselben ist ein Messingdraht von 0,05 mm Dicke und 10 cm Länge befestigt und senkrecht zum Platinsilberdraht gespannt. In der Mitte des Messingfadens ist wiederum ein Seidenfaden befestigt, der um eine kleine Rolle geschlungen ist und durch eine Feder gespannt wird. Auf der Axe ist eine ringförmige dünne Aluminiumscheibe befestigt, die sich zwischen den Polen eines sehr kräftigen fast geschlossenen Stahlmagnetes bewegt, um eine vollständig aperiodische Einstellung zu erzielen. Der electrische Strom fliesst allein durch den Platinsilberdraht. Der Draht wird also erwärmt und dehnt sich aus; infolgedessen nähern sich die Enden des Messingdrahtes einander durch die Zugkraft der am Seidenfaden wirkenden Feder. Durch die Bewegung des Seidenfadens wird die Rolle gedreht und zugleich ein auf der Rolle befestigter Zeiger, der über einer Scala spielt. Um die Temperatureinflüsse unschädlich zu machen ist das Gestell, auf welchem die Drähte befestigt sind, aus Messing und Eisenstücken hergestellt, sodass das Gestell denselben Ausdehnungscoefficienten hat wie die Drähte. Die Curve, welche die Abhängigkeit des Ablenkungswinkels des Zeigers von der Spannung angibt, zeigt, dass die Empfindlichkeit gegen das Ende der Scala eine grössere ist als zu Anfang und dass sich das Instrument daher besonders für Messung derjenigen Spannungen (90—120 Volt) oder 50—80 Volt eignet, die im praktischen Betriebe meist vorkommen. Durch die den Drähten gegebenen anfänglichen Spannungen und Einsenkungen lässt sich auch ein ziemlich gleichmässiger Verlauf der Curve erreichen. Das Instrument kann wie das Galvanometer von Cardew zur Messung von Wechselströmen genügend hoher Frequenz dienen. Die Untersuchung einiger Instrumente mit einem Electrometer ergab, wie bei der Kürze des Arbeitsdrahtes vorauszusehen für

1) Einige Zusätze sind bei der Correctur von den Hrn. Verf. gemacht. E. W.

Gleich- und Wechselstrom mit 100 Stromwechseln in der Secunde genau dieselben Angaben. Die Selbstinduction des Instrumentes ist also vollständig vermieden. Der Widerstand des Fadens ist 14,5 Ohm, die geringste Stromstärke 0,21 Ampère; sodass schon bei Spannungen bis 3 Volt das Instrument benutzt werden kann. Soll das Instrument den maximalen Ausschlag für noch kleinere Spannungen geben, so leitet man den Strom in der Mitte des Arbeitsdrahtes zu und verbindet die beiden Klemmen desselben mit der anderen Anschlussklemme am Gehäuse; hierdurch wird die erforderliche Spannung auf die Hälfte reducirt. Bei der Messung stärkerer Ströme leitet man den Strom an mehreren Stellen des Drahtes zu und an zwischen gelegenen Punkten wieder ab, ferner nimmt man Drähte von grösserem Durchmesser und hoher Leitfähigkeit und misst nach der Methode der indirecten Strommessung. J. M.

---

138. ***S. Sheldon* und *G. M. Downing*. *Die kritische Stromdichtigkeit für Kupferniederschläge und die absolute Geschwindigkeit der Wanderung der Ionen*** (New-York, Phys. Rev. 1, p. 51—58. 1893). — Der Electrolyt befand sich in einem cylindrischen, unten durch einen Hahn zu schliessenden Gefäss mit einer unten, wie an einem Trichter, angesetzten verticalen Röhre. Als Anode diente ein hohler Kupfercylinder von 4 cm Durchmesser, als Kathode ein verkupferter Messingdraht von 0,648 cm Durchmesser. Die Ströme wurden von der electrischen Strassenleitung geliefert und durch Ampèremeter und Voltmeter gemessen. Zuerst wurde in Kupfervitriollösung ein Strom verwendet, der nur Kupfer ausschied, dann durch Ablassen von Lösung, ohne dass Strömungen an der Kathode entstanden, die Oberfläche der Kathode vermindert und die Stromdichtigkeit vermehrt. Dabei schied sich plötzlich ein dunkler Niederschlag auf der Kathode aus. Die Stärke des kritischen Stromes wächst mit der Concentration. Ist das specifische Gewicht der Lösung d, so ist die kritische Stromdichtigkeit pro qcm der Kathodenoberfläche in Ampères bei 18°: $D = (d - 0{,}9987)\,0{,}65$.

Nimmt man an, dass der Absatz des Kupferoxyds auf der Unfähigkeit der Kupferionen beruht, schnell genug zu

wandern, um den Bedarf für den Niederschlag zu decken, so kann man die Geschwindigkeit der Ionen berechnen.

Ist J die kritische Stromdichtigkeit bei einer Lösung von m-Grammäquivalenten, q die Oberfläche der Kathode in qcm, dr die radiale Dicke einer Schicht um die Kathode. welche $31,55\, m q . dr$ mg Kupfer enthält, so muss in der Zeit dt der Strom $0,03281\, J dt$ mg Kupfer abscheiden.

Ist dr gerade die Dicke, dass $31,55\, m q . dr = 0,3281\, J dt$ ist, so wird, da bei der Stromstrecke J gerade die Ionen mit einer Geschwindigkeit wandern, dass der Niederschlag regelmässig wird, die Geschwindigkeit der Kupferionen $V = dr / dt = 0,3281\, J / (31,55\, m q)$.

Hieraus wird mittels einer weiteren Rechnung die Geschwindigkeit zu 0,000 204—0,000 445 berechnet wenn $m = 1,89$ bis 0,1 ist.

Die vielen Störungen, Strömungen u. s. w. dürften bei dieser Methode wohl kaum eine erhebliche Genauigkeit zulassen.

G. W.

---

139. ***Gladstone* u. *Hibbert*. *Ueber einige mit der electromotorischen Kraft von Secundärelementen zusammenhängende Punkte*** (Chem. News 66, p. 309. 1892). — Man hat die hohe E.M.K. unmittelbar nach dem Laden auf die Gegenwart von Ueberschwefelsäure zurückführen wollen, die Verf. zeigen, dass dies nicht der Fall sein kann, da ein Zusatz von überschwefelsaurem Kalium auf die E.M.K. ohne Einfluss ist. Elemente mit Phosphorsäure ergaben analoge Resultate, wie solche mit Schwefelsäure, trotzdem hier keine entsprechenden Uebersäuren sich bilden können.

E. W.

---

140. ***N. H. Genung*. *Verbesserungen am Galvanometer von Arsonval*** (Lum. él. 48, p. 278—282. 1893). — Der Verf. gibt zunächst die verschiedenen Formen des Galvanometers von d'Arsonval, welches durch Deprez, Gaiffe, Ayrton u. A. manche Verbesserungen erhalten hat und beschreibt dann das neue Galvanometer von d'Arsonval, welches von der Firma Queen construirt wird. Der Apparat besteht aus 35 ringförmigen Lamellen von 2,5 mm Dicke und 115 mm äusserem Durchmesser, welche aus Stahlblech bester Qualität geschnitten und gehärtet sind. Die unterste Lamelle ruht auf einer Ebonit-

platte. Die Polflächen des Magneten stehen nahe einander gegenüber und sind ein wenig ausgehöhlt, alle scharfen Kanten an den Polen sind dabei vermieden. Die Suspensionsröhre ist 40 cm lang, wird in die Oeffnung zwischen den Polen geschoben und wird durch das an ihr befestigte Gehäuse für den Spiegel, welches auf der obersten Lamelle ruht, getragen. Die Röhre besteht aus Aluminium und kann entfernt oder eingesetzt werden, ohne dass es nöthig ist, eine Schraube zu lösen; beim Einsetzen der Röhre werden alle Verbindungen automatisch hergestellt. Die bewegliche Spirale hängt an einem Faden im Innern der Röhre zwischen den Polen, dieselbe hat 88 mm Länge und 14 mm Durchmesser. Der Spiegel ist genau in der Axe des Fadens angebracht. Der Faden besteht entweder aus Platinsilber von 0,25 mm Durchmesser oder aus einem platten Faden aus Phosphorbronce (0,15 × 0,0127 mm). Die Spirale hat 694 Windungen aus Kupferdraht von 0,193 mm Durchmesser bei einfacher Bespinnung und der Widerstand derselben ist 178 Ohm. Bei einer Spannung von 1 Volt zwischen den Enden eines Widerstandes von 200 Megohm beträgt die Ablenkung 1 mm auf einer im Abstande 1 m vom Spiegel aufgestellten Scala. J. M.

---

141. ***Kahle.*** *Ueber die zulässigen Fehlergrenzen der technischen Strom- und Spannungsmesser. Vortrag* (Ber. der Verh. des internat. Electrotechniker Congr. zu Frankfurt a. M. vom 7—12. Sept. 1891, p. 103—113. Frankfurt a. M. 1892). — Der Vortragende berücksichtigt nur solche Messinstrumente, durch welche auch jeder Uneingeweihte den jedesmaligen Betrag der zu messenden Grösse durch Ablesung der Einstellung eines Zeigers auf einer empirisch geaichten Scala ablesen kann. Daher kommen von den in der Technik gebräuchlichen Instrumenten nur solche in Betracht, bei welchen ein vom Strome durchflossenes Solenoïd auf einen von ihm magnetisirten weichen Eisenkern wirkt. Die in der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt an 24 Strom- und Spannungsmessern aus 8 verschiedenen deutschen Werkstätten durchgeführten Messungen werden zu Grunde gelegt, um besonders den Einfluss der magnetischen Remanenz und der Reibung der Achsen in den Lagern zu ermitteln. Um beide Einflüsse voneinander zu trennen, wurde

die Ablesung der Zeigerstellen einmal ausgeführt, nachdem das Instrument durch Klopfen erschüttert war, und zum andern, nachdem der Zeiger ganz allmählich von niedriger oder von höher gelegenen Punkten sich eingestellt hatte. Durch die Untersuchung hat sich ergeben, dass die in den Werkstätten bei der Aichung benutzten Normalen nicht immer richtig sind; die den Theilungen der Strommesser zu Grunde gelegte Einheit zeigte bisweilen eine Abweichung von 4 Proc. vom richtigen Werthe des Ampère, bei den Spannungsmessern war die entsprechende Abweichung in einigen Fällen 3 Proc. Allein bei den Instrumenten, die aus Werkstätten stammen, welche seit längerer Zeit mit der Herstellung von Strom- und Spannungsmessern beschäftigt sind, betrugen die Abweichungen nur $\pm$ 1,2 Proc. vom Ampère und $\pm$ 0,8 Proc. vom Volt. Die von der Unrichtigkeit der benutzten Normalen herrührenden Abweichungen werden durch den Einfluss des remanenten Magnetismus und der Zapfenreibung vergrössert. Diese beiden Factoren wirken in gleichem Sinne und veranlassen, dass die Zeigereinstellung für dieselbe Stromstärke bez. Spannung bei allmählichem Anwachsen von niederen zu höheren Werthen hinter derjenigen zurückbleibt, die bei allmählichem Fortschreiten in umgekehrtem Sinne erfolgt. Dabei bleibt die Entfernung der beiden Scalentheile, an denen im einen oder im andern Falle die Zeigereinstellung erfolgt, im Gesammtgebiete der Scala annähernd dieselbe, und als vergleichbares Maass der Remanenz und der Lagerreibung nimmt der Verf. daher das Verhältniss jener Entfernung zur Gesammtlänge der Scala an. Diese Abweichungen zusammen mit den Fehlern, welche durch Verwendung unrichtiger Normalen bedingt sind, können veranlassen, dass selbst bei den Messgeräthen im oberen Scalengebiet der angezeigte Betrag der zu messenden Grösse um 2 Proc. unrichtig ist, wobei die Einflüsse der Temperatur der Umgebung und der Stromwärme noch unberücksicht geblieben sind.

Da bei der Verwendung der Strom- und Spannungsmesser in der Praxis gleiche Anforderungen an sie gestellt werden und auch ihre Wirkungsweise in vielen Fällen dieselbe ist, so dürfte zu einer Festsetzung verschiedener Bestimmungen über die zu stellenden Anforderungen an die Strom- und Spannungsmesser kein Grund vorhanden sein.

Der Vortragende macht nun die Gesichtspunkte geltend, nach denen die Festsetzung der zulässigen Grenzen für die Abweichungen der technischen Messgeräthe von ihrem Sollwerthe erfolgen muss. Die Fehlergrenze muss so definirt werden, dass sie unabhängig von der Empfindlichkeit wird und dies wird erreicht, wenn die zulässige Abweichung der Zeigereinstellung von der Sollstellung als Theil der Scalenlänge festgesetzt wird. Dabei ist dann freilich der zulässige Fehler in einem Maasse angegeben, welches zu dem der eigentlichen Messung zu Grunde gelegten in keiner Beziehung steht. Dieser Nachtheil wird aufgehoben, wenn zur Feststellung des Fehlers die Scala mit einer Grad- oder Millimetertheilung versehen ist.

J. M.

---

142. *Gottlieb Adler. Ueber die an Eisenkörpern im Magnetfelde wirksamen Oberflächenspannungen* (Wien. Anz. **21**, p. 216—217. 1892). — H. v. Helmholtz (vgl. Wied. Ann. **13**, p. 385. 1881) und Kirchhoff (vgl. Wied. Ann. **24**, p. 66. 1885) haben gezeigt, dass, wenn für einen magnetischen Körper die Magnetisirungszahl k desselben in seiner ganzen Ausdehnung ein und denselben Werth besitzt, die Gesammtheit der ihn im Magnetfelde translatorisch angreifenden mechanischen Kräfte ersetzt werden kann durch lediglich an seiner Oberfläche wirksame Zugkräfte. Variirt hingegen die Magnetisirungszahl von einem Punkt des magnetischen Körpers zum andern, dann müssen zu jenen Oberflächenspannungen auch noch Kräfte hinzugefügt werden, welche die im Innern gelegenen Körperelemente angreifen.

Die vorliegende Abhandlung führt nun den Nachweis, dass in jenem Fall, wo wie bei Eisen, Nickel, Kobalt die Verschiedenheit der Magnetisirungszahl an den verschiedenen Stellen des homogenen Körpers lediglich daher rührt, dass seine Magnetisirungszahl Function der Magnetkraft ist und letztere von einer Feldstelle zur anderen variirt — die einen derartigen magnetischen Körper angreifende translatorische Kraft, wie bei andern homogenen Körpern, gänzlich ersetzbar ist durch lediglich an dessen Oberfläche angreifende Spannungskräfte.

Diese magnetische Oberflächenspannung, welche unter Eliminirung der aufs Innere wirksamen Kräfte die translatorische Zugkraft gänzlich ersetzt, hat in allen Oberflächen-

elementen die Richtung der nach auswärts gezogenen Normale und ihr Betrag ist für 1 cm²

$$P_n = J_1 R_1 + 2\pi J_1^2 \cos^2(n, J_1) - \int_0^{J_1} \frac{J}{k} dJ,$$

wo für die bezügliche Feldstelle R_1 und J_1 die schliesslich daselbst herrschenden Werthe der Magnetkraft, bez. des auf die Volumeneinheit bezogenen magnetischen Moments bezeichnen und die Magnetisirungszahl $k = J/R$ als Function des magnetischen Moments aufzufassen ist. E. W.

---

143. ***Heydweiller.*** *Ueber Villari's kritischen Punkt beim Nickel* (Sitzber. d. Würzburger Physik.-medic. Ges. **1893**, 3 pp. 1893). — Der Magnetismus von Eisen, Nickel und Kobalt ändert sich unter Einwirkung von Zugkräften. Nach Villari vermehren beim Eisen nämlich bei mässig starker Magnetisirung kleine Zugkräfte den Magnetismus, während grössere ihn vermindern; stellt man die Stärke des Magnetismus als Function der Belastung graphisch dar, so wachsen die Ordinaten der Curve zuerst bis zu einem Maximum, um dann bis weit unter den Anfangswerth abzunehmen. Der Punkt der Curve, an welchem die Ordinate den Anfangswerth wieder erreicht, nennt man Villari's kritischen Punkt. Nach Messungen von Heydweiller verhält das Nickel sich in Bezug auf die besprochenen Erscheinungen wohl quantitativ, nicht aber qualitativ anders, wie das Eisen.

Die ausführliche Mittheilung der Versuchsanordnung und Ergebnisse wird später in den Annalen erfolgen. E. W.

---

144. ***E. Villari.*** *Einwirkung der Transversalmagnetisirung auf die gewöhnliche Magnetisirung in Eisen und Stahl* (Mem. R. Acc. di Bologna (5) 3, p. 153—187. 1893. Nuovo Cim. **33**, p. 152, 193 und 268. 1893). — Die Versuche reihen sich an die früheren des Verf. (vgl. Beibl. **17**, p. 670. 1893) über die Einwirkung der gewöhnlichen auf die Transversalmagnetisirung. Zur Untersuchung der Einwirkung der letzteren auf die gewöhnliche Magnetisirung dienten dem Verf. Eisenrohre von 80 und mehr cm Länge und 2—3 cm Durchmesser mit 12—15 Längswindungen von Kupferdraht, ferner ebensolche Stahlrohre und endlich Stahlstäbe. Die Rohre er-

hielten ihre Transversalmagnetisirung mit Hülfe der Längsspulen, die Stäbe durch directes Durchleiten des Stromes. Rohre und Stäbe befanden sich ferner innerhalb einer gewöhnlichen Spule, welche dazu diente, um zunächst die gewöhnliche Magnetisirung zu erzeugen und hierauf, mit einem Galvanometer verbunden, um die Veränderungen des *Residuums* der gewöhnlichen durch die transversale Magnetisirung anzuzeigen. Bei der Untersuchung der Veränderungen des *temporären* gewöhnlichen Magnetismus durch den transversalen befand sich dagegen das Rohr sammt Längsspule oder der Stab innerhalb zweier concentrischer Spiralen der gewöhnlichen Art, von welchen die eine beständig mit einer galvanischen Batterie, die andere mit dem Galvanometer in Verbindung blieb. Folgendes sind die Resultate:

I. a) Wird das Eisenrohr auf die gewöhnliche Weise magnetisirt und der Magnetisirungsstrom unterbrochen, so vermindern die ersten Schliessungen und Unterbrechungen des Stromes in der Längsspule ganz wie Erschütterungen des Rohres das Residuum des gewöhnlichen Magnetismus bedeutend bis auf ein constant bleibendes Minimum (1. Periode). War das Residuum stark, so folgt nun eine normale 2. Periode, während welcher jede neue Schliessung des Stromes in der Längsspule eine weitere Verminderung, jede Unterbrechung eine ebenso grosse Steigerung hervorruft; bei der Schliessung werden die Molecularmagnete transversal gegen die Axe gerichtet und entfernen sich aus der durch die gewöhnliche Magnetisirung hervorgerufenen Richtung; bei der Unterbrechung kehren sie durch Elasticität wieder in jene frühere Orientirung zurück.

Bei schwachem Residuum dagegen kann, nachdem in der 1. Periode das Minimum erreicht ist, in der 2. Periode Verschiedenes eintreten: Der Strom in der Längsspule kann jedesmal, unabhängig von seiner Richtung, das Residuum verstärken, oder er kann in einer Richtung verstärkend, in der anderen schwächend wirken. Statt dieser anomalen 2. Periode lässt sich jedoch stets die normale erhalten, wenn man nur schwache Ströme durch die Längsspule leitet, oder die letztere durch eine einzige Drahtwindung ersetzt, oder das Eisenrohr mit einem Anker aus einem zweiten hufeisenförmig gebogenen Rohre versieht, sodass viel residualer Magnetismus zurückbleibt.

(Nach der Ansicht des Verf. hatte Wiedemann, welcher die Veränderungen des Residuums in einem Eisenstabe mit Hülfe eines vor dem letzteren beweglichen magnetischen Stahlspiegels untersuchte, die 1. Periode nur unvollkommen, die 2. gar nicht beobachtet).

b) Magnetisirte Stahlstäbe oder Rohre werden durch den Längsstrom ähnlich wie durch Erschütterungen zunächst theilweise entmagnetisirt (1. Periode), worauf eine anomale 2. Periode folgt, in welcher der Strom je nach seiner Richtung bei der Schliessung eine Minderung, bei der Unterbrechung eine ebensogrosse Steigerung des Residuums bewirkt, oder umgekehrt.

II. Die temporäre Magnetisirung der gewöhnlichen Art wird durch die transversale folgendermaassen beeinflusst:

a) Bei schwachem Strom in der äusseren Spirale bewirkt die erste Schliessung ebenso, wie die erste Unterbrechung des Stromes eine Art von Erschütterung und hierdurch eine Steigerung des gewöhnlichen temporären Magnetismus (1. Periode); die folgenden Schliessungen und Unterbrechungen bewirken jedesmal gleich grosse Schwächungen resp. Steigerungen des temporären Magnetismus und es entsteht eine zweite normale Periode.

Bei starkem Strom in der äusseren Spirale oder bei Verwendung dünner Stäbe können dagegen die Molecularmagnete sofort vollständig orientirt werden und die 1. Periode kann verschwinden — ein Fall, den Wiedemann bei dünnen Drähten ausschliesslich beobachten konnte.

b) Stahl zeigt die 1. Periode wie Eisen; sodann, wenn der Strom in der äusseren Spirale schwach ist, bewirkt die Schliessung des Stromes in der Längsspule je nach dessen Richtung bald Steigerung, bald Schwächung des temporären Magnetismus, umgekehrt jedesmal die Unterbrechung des Stromes und es entsteht eine zweite anomale Periode. Starker Strom in der äusseren Spirale hat eine normale 2. Periode zur Folge.

Der Verf. fasst die jetzigen mit den früheren Untersuchungen dahin zusammen, dass die gewöhnliche Magnetisirung die Molecularmagnete parallel zur Axe des Magneten, die Transversalmagnetisirung sie senkrecht dazu zu richten strebt. Aus dem Widerstreit beider Einflüsse erkläre sich die Mannigfaltigkeit der beobachteten Erscheinungen; jeder Ein-

wirkung des gewöhnlichen Magnetismus auf den transversalen entspreche eine ähnliche des transversalen auf den gewöhnlichen Magnetismus. B. D.

---

145. ***A. B. Basset.*** *Ueber die Spiegelung und Brechung des Lichtes an der Oberfläche eines magnetisirten Mittels* (Phil. Trans. **182**, p. 371—396. 1892). — Der Verf. entwickelt eine Theorie solcher Mittel, in denen das Licht durch Magnetisirung beeinflusst wird, indem er die von Rowland ausgesprochene Hypothese eines Hall-Effectes in dielectrischen Mitteln zu Grunde legt. Eben in der magnetischen Drehung der Polarisationsebene des Lichtes soll die Existenz dieses Hall-Effectes zum Ausdruck kommen. Die auf dieser Grundlage erhaltenen allgemeinen Gleichungen der Lichtbewegung stimmen mit denen überein, die der Verf. in einem früheren Aufsatze für den Quarz aufgestellt hatte (vgl. Beibl. **15**, p. 101), nur dass in Mitteln mit natürlicher Drehung die Grössen p_1, p_2, p_3 absolute Constanten, in solchen mit magnetischer Drehung dagegen den Componenten der magnetischen Kraft proportional sind. Als Grenzbedingungen für das Problem der Spiegelung und Brechung benutzt der Verf. die folgenden: 1. die Continuität der electrischen Verschiebung senkrecht zur Grenzfläche; 2. die Continuität der magnetischen Induction senkrecht zur Grenzfläche; 3. die Continuität der in der Einfallsebene parallel zur Grenzfläche liegenden Componente der magnetischen Kraft; 4. die Continuität der Energie. Aus der 2. und 4. dieser Bedingungen folgen Gleichungen, die ausdrücken, dass die Componenten der E.M.K. parallel der Grenzfläche sowohl senkrecht als parallel zur Einfallsebene discontinuirlich sind. Die Entwicklungen werden zuerst durchgeführt unter der Annahme, dass die Magnetisirung auf der Trennungsebene senkrecht steht, dann unter der Annahme einer der Trennungsebene parallelen Magnetisirung, wobei das Licht entweder senkrecht oder so einfällt, dass die Einfallsebene die Magnetisirungsrichtung enthält. Die Ergebnisse der Entwicklung stimmen mit den Kerr'schen Versuchen nur theilweise überein; doch ist dabei zu berücksichtigen, dass die Theorie des Verf. durchsichtige Mittel voraussetzt, während die Kerr'schen Versuche an metallisch reflectirenden Mitteln angestellt sind. Einen besseren Ver-

gleich würden die Versuche gewähren, die Kundt über Drehung bei Reflexionen in einer dünnen Glasplatte angestellt hat (vgl. Wied. Ann. 23, p. 247. 1884). Doch führt der Verf. die Rechnung nur für den Fall durch, dass die Magnetisirung auf der Platte senkrecht steht, das Licht nahezu normal auffällt und an der Hinterfläche der Platte reflectirt wird. Das Ergebniss stimmt qualitativ mit Kundt's Versuchen überein. W. K.

---

146. **Kr. Birkeland.** *Electrische Wellen in Drähten; Depression einer Welle, welche sich in einem Drahte fortpflanzt* (C. R. **116**, p. 93. 1893). — Verf. bestimmt nach seiner (Wied. Ann. **47**, p. 583—612. 1892) Methode einer Telephonbeobachtung des secundären Funkens die Abnahme zweier aufeinander folgender Wellenmaxima in

Drähten von:	Cu	Neusilber I	Neusilber II	Fe weich	Fe gezogen	Claviersaite
Durchmesser mm:	0,215	0,095	0,24	0,205	0,205	0,44
in %:	1,8	15,8	5,8	27,5	23,7	16,9

Lch.

---

147. **Kr. Birkeland.** *Ueber electrische Wellen längs dünner Drähte; Berechnung der Depression* (C. R. **116**, p. 625—627. 1893). — Verf. berechnet im Anschlusse an die Betrachtungen obiger Arbeit die Abnahme der Welle unter der Annahme, dass dieselbe nur eine Folge einer Strahlung gegen den Leiter sei. Die so berechnete Depression ist nicht grösser als die wirkliche. Durch den scheinbaren Widerstand kommt die Permeabilität ins Spiel und da ergibt sich, dass die magnetische Inductionscapacität mit wachsender Schnelligkeit der electrischen Schwingungen kleiner wird. Das stimmt mit der Thatsache überein, dass ja auch die Reflexion der Lichtwellen an Eisen keinerlei Besonderheiten aufweist. Lch.

---

148. **Kr. Birkeland.** *Ueber die Reflexion electrischer Wellen am Ende eines linearen Leiters* (C. R. **116**, p. 803—805. 1893). — Verf. benutzt die Anschauungen Poyntings über die Bewegung electromagnetischer Energie, um für die Vorgänge bei Ausbildung stehender Wellen in Drähten auch in dem Falle Vorstellungen zu gewinnen, wo es unmöglich ist, die Maxwell'schen Gleichungen aufzulösen. Es wird gezeigt, dass während der Zeit einer Halbschwingung des Excitators, die

Energie in einem Elemente eine ganze Schwingung ausführt. Sarasin und de la Rive fanden, dass die erste Halbwelle nach der Reflexion am Drahtende zu kurz ist. Dieser Phasenverlust rührt nach Verf. davon her, dass die Energie auf ihrem Wege, der merklich längs der Niveauflächen (einer fingirten statischen Ladung des Drahtes) hinführt, am Ende auf einem Umweg um den Draht herum- und zurückbiegen muss. Durch diese „Extratour“ wird die Verzögerung bewirkt. Lch.

---

149. **Kr. Birkeland.** *Ueber electrische Wellen in Drähten; die electrische Kraft in der Nähe des Leiters* (C. R. **116**, p. 499—502. 1893). — Experimentell ist die Schwingung gegeben durch

$$i = J e^{-\alpha t - \alpha_1 z} \sin(a t + a_1 z) e^{-\gamma z},$$

wo $\alpha / \alpha_1 = a / a_1 = 1 / A$ die Abnahme der Welle bedeutet. Die magnetische Kraft in der Nachbarschaft des Leiters ergibt sich aus $P = (4 \pi i / 2 \pi \varrho)$, wo ϱ der Durchmesser ist. Aus

$$P = A \frac{\partial^2 \Pi}{\partial \varrho \, \partial t} \quad \text{und} \quad R = - \frac{\partial^2 \Pi}{\partial \varrho \, \partial z}$$

lässt sich R angenähert finden. Aus einer Formel Poyntings gibt Verf. für die der Drahtaxe parallele Componente der electrischen Kraft

$$z = J A r e^{-\alpha t - \alpha_1 z} \sin(a t + a_1 z) e^{-\gamma z},$$

wo r der scheinbare Widerstand der Drahteinheit ist. Der Winkel φ zwischen den Fortpflanzungsrichtungen der electrischen Kraft und der Welle ist gegeben durch

$$\operatorname{tang} \varphi = - \frac{R}{z} = \frac{2}{\varrho A r} \left[1 + \frac{\gamma}{a_1} \operatorname{cotg}(a t + a_1 z) \right].$$

In der Nähe des Wellenberges wird, da γ / a_1 sehr klein wird, $\operatorname{tang} \varphi = (2 / \varrho A r)$; φ ist immer knapp unter 90°. Lch.

---

150. **A. Garbasso.** *Ueber das Problem der ebenen Wellen in der electromagnetischen Lichttheorie* (Atti. R. Acc. delle Sci. Torino 27, p. 462—469. 1891—1892). — Der Verf. macht die Ausnahme $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = 1$, und weist nach: 1. Für den Vector $(\varepsilon_1 X, \varepsilon_2 Y, \varepsilon_3 Z)$ der dielectrischen Polarisation nach Hertz (parallel der Maxwell'schen dielectrischen Verschiebung und durch eine Constante von dieser verschieden) sind stets

zwei in der Wellenebene zu einander senkrecht gelegene Richtungen möglich; in der mechanischen Lichttheorie entspricht demselben die Fresnel'sche Schwingung.

2. Für den Vector (L, M, N) — magnetische Kraft bei Maxwell und Hertz — sind stets zwei in der Wellenebene gelegene zu einander orthogonale Richtungen möglich, von welchen jede zur zugehörigen Richtung des Vectors $(\varepsilon_1 X, \varepsilon_2 Y, \varepsilon_3 Z)$ senkrecht steht; in der mechanischen Lichttheorie entspricht ihm die Neumann'sche Schwingung.

3. Für den Vector (X, Y, Z) — electrische Kraft bei Hertz, electromotorische Kraft bei Maxwell — gibt es stets zwei Richtungen ausserhalb der Wellenebene, welche zu den zugehörigen Richtungen der magnetischen Kraft senkrecht stehen; in der mechanischen Theorie haben wir dafür die Zeitderivirte der Sarrau'schen Schwingung.

Die Hertz'sche magnetische Polarisation fällt mit der zugehörigen Kraft zusammen; nur in isotropen Mitteln liegt die electrische Kraft in der Wellenebene, ihre Richtung ist damals diejenige der zugehörigen Verschiebung. B. D.

---

151. ***R. Hegler.*** *Ueber die physiologische Wirkung der Hertz'schen Electricitätswellen auf Pflanzen* (2 pp. Verhandl. d. Ges. deutsch. Naturf. u. Aerzte, Halle. 1. Thl. 1891). — Wellen, die in analoger Weise wie die von Hertz benutzten erregt waren, riefen in dem Fruchtträger von Phycomyces nitens negativen Electrotropismus hervor, gerade wie das Licht negativen Heliotropismus erzeugt. Ein übergestülptes Drahtnetz hob die Wirkung der electrischen Wellen vollkommen auf. E. W.

---

152. ***A. P. Chattock.*** *Bericht über die Versuche über die Erscheinungen, welche die Entladung der Electricität von Punkten begleiten* (Rep. Brit. Assoc. Edinburg 1892, p. 72—73). — Die Versuche sind noch nicht abgeschlossen. Es ergab sich in Uebereinstimmung mit Versuchen von Lehmann, dass bei der Bildung von Funken die Anode eine viel grössere Rolle spielt als die Kathode, störende Einflüsse auf die Anode haben weit grösseren Einfluss als auf die Kathode. Die kritische Entfernung, bei der die stille Glimmentladung in eine Funkenentladung übergeht, ist, wenn Spitze und Platte gegen-

überstehen, bemerklich grösser wenn die Spitze Anode als wenn sie Kathode ist.

Weitere Versuche sollen das Verhältniss der Masse der Gasmolecüle und der convectiv fortgeführten Electricität behandeln. Weitere Versuche sollen auch die Spannung an einer sich entladenden Spitze bei Drucken oberhalb des Atmosphärendruckes verfolgen. Beruht die Entladung auf einem Zerfallen electrisch polarisirter Molecüle, so ist es aus solchen Messungen möglich eine rohe Schätzung für die electrische Ladung des Gasmolecüls zu erhalten, wenn man bis zu Drucken extrapolirt, bei denen die Gasmolecüle direct aneinander liegen. E. W.

---

153. ***A. Obermayer.*** *Ueber die Farbe der electrischen Funken* (Ztschr. f. Meteorol. **10**, p. 311—312. 1893). — Peter Lechner hat auf dem Sonnenblick beobachtet, dass die Blitze bei positiven Elmsfeuern röthlich, bei negativen weisslich-blau erscheinen, d. h. ein Blitz, der gegen die positive Erde schlägt, ist röthlich, gegen die negative Erde bläulich.

Funken mit einer vierscheibigen Influenzmaschine mit 130 cm Scheibendurchmesser erschienen ohne Capacität an der positiven Electrode röthlich, an der negativen Electrode bläulich. E. W.

---

154. ***A. von Obermayer.*** *Die Photographie der Zerstäubungserscheinungen von Eisendrähten durch den Entladungsschlag einer Leydner Batterie* (Jahrb. f. Photogr. **1893**, p. 177 —184). — Die benutzte Batterie hatte eine Capacität von ca. 400 m, die Bilder von zerstäubenden Eisendrähten sind gegeben; sehr deutlich zeigt sich, wie die Zerstäubung von einzelnen Explosionscentren ausgeht. E. W.

---

155. ***G. Riehm.*** *Photographische Versuche mit Electricität* (Jahrb. f. Photogr. **1893**, p. 236—240). — Der Verf. hat, wie andere, Funken auf photographische Platten schlagen lassen und den Lichtenberg'schen Figuren analoge Erscheinungen erhalten. Abbildungen sind beigefügt. E. W.

---

156. ***M. Maclean*** und ***A. Galt.*** *Einige Versuche mit einer Ruhmkorff'schen Spirale* (Rep. Brit. Assoc. Edinburg 1892, p. 639). — Die Verf. bestimmen die bei Einschaltung einer

Funkenstrecke, einer Entladungsröhre bewegten relativen Electricitätsmengen im Oeffnungs- und Schliessungsfunken. Die Resultate haben ganz individuelles Interesse. E. W.

---

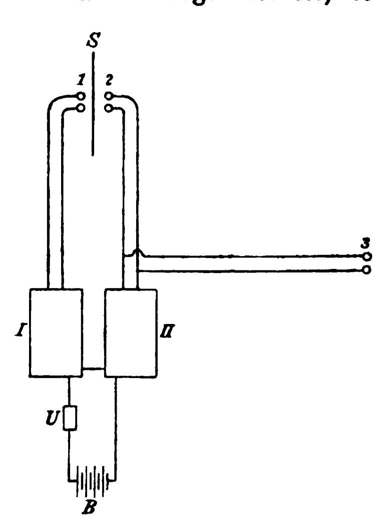
157. ***Fred. J. Smith.*** *Inducto-Script* (Rep. Brit. Assoc. Edinb. 1892, p. 644). — Der Verf. versucht zunächst den Hauchbildern Moser's, Karsten's etc. analoge Erscheinungen zu erhalten, indem er eine Münze auf eine Glasplatte legt und die Münze mit einer Electricitätsquelle relativ hohen Potentials verbindet. Als die Versuche nicht gelingen, ersetzt er die Glasplatte durch eine lichtempfindliche Platte, lichtempfindliches Papier. Dann zeigen sich, selbst wenn die Potentiale recht niedrige sind, deutliche Bilder und zwar hängen sie von der Natur des Gases ab, sie sind im Sauerstoff am deutlichsten, von dem Druck des Gases, mit abnehmendem Druck werden sie undeutlicher, mit Erhöhung der Temperatur entstehen sie etwas schneller. Auch auf vorher belichteten Platten entsteht der „Inducto-Script". E. W.

---

158. ***J. Wanka.*** *Ueber ein neues Entladungsexperiment* (Abhandl. d. deutschen mathem. Ges. in Prag 1892, p. 57—63). — Durch die Untersuchungen von G. Jaumann ist festgestellt, dass der Eintritt einer Entladung für eine gegebene Funkenstrecke nicht allein davon abhängig ist, dass auf den beiden Electroden eine gewisse Spannung erreicht ist, sondern auch von der Geschwindigkeit, mit der sich die Spannungsdifferenz zeitlich ändert. Es lag die Annahme nahe, dass Potentialschwankungen, die durch das Dielectricum der Funkenbahn *zugestrahlt* würden, ebenso wirken müssten, als solche, die von der Electricitätsquelle durch die Leiter zugeführt werden; dies fand Wanka durch folgendes Experiment bestätigt:

Zwei Inductionsapparate *I* und *II* (vgl. Fig.) werden durch denselben primären Strom erregt und denselben Unterbrecher geöffnet und geschlossen, dadurch erfolgen die Entladungen beider angenähert gleichzeitig; die zugehörigen Funkenstrecken 1 und 2 sind einander gegenübergestellt und durch eine Glasplatte *S* getrennt, die die ultravioletten Strahlen der Entladung zurückhält, die Zuleitungsdrähte sind senkrecht zueinander geführt, um eine Inductionswirkung zu vermeiden.

Neben 2 ist noch die Funkenstrecke 3 geschaltet, von dem Inductionsapparat *II* ausgehend, aber genügend entfernt von dem Wirkungsbereiche von 1 und 2. Ist nun der Apparat in Thätigkeit, sodass bei 1 die Entladung übergeht, von 2 aber gerade noch auf 3 abgeleitet ist, so tritt bei 2 das regelmässige Funkenspiel im Takte des Unterbrechers wieder ein, wenn 1 parallel 2 steht (wie in der Fig.), ebenso wenn 1 ⊥ 2 aber in derselben Ebene, es hört aber wieder auf, wenn 1 ⊥ 2 und senkrecht zur Verbindungslinie ihrer Mitten. Es ergibt sich, dass die zugestrahlten Potentialschwankungen der activen Funkenstrecke senkrecht zur Oberfläche der Electroden der passiven Funkenstrecke an der Austrittstelle der Entladung auftreffen müssen, um die Entladung hervorzurufen; dass dies



bei der zweiten Stellung auch zutrifft, erkennt man aus dem Gang der Kraftlinien, die in der Verlängerung der Funkenstreckenaxe (von 1) von dieser abbiegen. Uebrigens ergab sich eine bedeutend stärkere Wirkung nach Entfernung der Glasplatte *S*, also durch Bestrahlung mit dem Funkenlicht.

Verf. bezeichnet obiges Experiment als eine Nachahmung der Lichtwirkung mit rein electrischen Mitteln, und erklärt letztere im Anschluss daran durch die vom Licht gemäss der electromagnetischen Lichttheorie inducirten electrischen Kräfte, beziehungsweise die mit ihrem raschen Wechsel zusammenhängenden Potentialschwankungen, daraus würde auch, wegen der bedeutend rascheren Potentialschwankungen, die soviel intensivere Wirkung des Lichtes gegenüber der Wirkung eines Funkens folgen. Da weiterhin bei der Wechselwirkung zweier Funken aufeinander ihre gegenseitige Stellung von Bedeutung ist, so müsste bei polarisirtem Licht die Orientirung der Polarisationsebene zur Funkenaxe dieselbe Bedeutung haben.

R. Z.

159. ***J. J. Thomson.*** *Die Electrolyse des Wasserdampfes* (Proc. R. Soc. Lond. 53, p. 90—110. 1893). — Perrot hat gefunden (Ann. de Chim. et Phys. (3) **61**, p. 161. 1861), dass Wasserdampf durch Ruhmkorffentladungen in seine Bestandtheile zersetzt wird, und dass die an den Electroden abgeschiedenen Mengen H und O den hindurchgegangenen Electricitätsmengen entsprechen. Dieses Ergebniss hat neuerdings Lüdeking bestätigt (Beibl. 17, p. 240. 1893). Thomson hingegen kam bei Wiederholung der Perrot'schen Versuche zu eigenthümlichen Resultaten; er fand, dass die abgeschiedenen Mengen nicht nur der Grösse, sondern auch der Richtung nach von der Entladungsweite abhängen.

In den Entladungskreis eines Inductoriums war ein Wasservoltameter und die Entladungsröhre eingeschaltet; die letztere enthielt vergoldete Messingröhren oder spiralig aufgewundene Platindrähte als Electroden. Der in der Mitte zugeleitete Dampfstrom theilte sich in zwei an den beiden Electroden vorbeistreichende gleiche Theile, die in Eudiometerröhren über Wasser getrennt aufgefangen und analysirt wurden. Vor Beginn der Versuche wurde alle Luft sorgfältig ausgetrieben. Bei kurzen Entladungsstrecken (etwa 1,5—4 mm) waren die in der Entladungsröhre an den Electroden abgeschiedenen Gasmengen zwar nahe gleich denen im Wasservoltameter, aber der H erschien an der Anode, der O an der Kathode, also umgekehrt, wie in jenem, und wie bei den Versuchen von Perrot und Lüdeking.

Bei mittleren Funken (4—11 mm ca.) ist die Richtung des Abscheidens in der Entladungsröhre zwar die gleiche, aber die Mengen sind nicht mehr denen im Voltameter gleich, sondern theils grösser, theils kleiner und mit wachsender Funkenstrecke abnehmend. Bei einer gewissen kritischen Funkenlänge wird bald O, bald H an der Kathode abgeschieden. Bei noch etwas grösseren Funken erhielt Thomson dann das gleiche Ergebniss, wie Perrot und Lüdeking. Die kritische Funkenlänge ist übrigens von der Stärke des Entladungsstromes abhängig und nimmt mit diesem ab.

Bei sehr langen Funken endlich kehrt sich die Entladungswirkung abermals um und es erscheint wieder H an der Anode. Doch sind die Versuche dann unregelmässig und die abgeschiedenen Gasmengen sehr klein.

Um zu sehen, ob H sich auch sonst noch electronegativ verhalten kann, wie es nach den vorliegenden Versuchen scheinen möchte, hat Verf. noch folgende Versuche angestellt. Ein Gasstrom wurde gegen eine isolirte Platinelectrode geleitet, die mit einem Quadrantelectrometer in Verbindung stand; durch den Gasstrom gingen starke Wechselstromentladungen. Ein O-Strom entlud unter diesen Umständen die negativ geladene Electrode und lud sie +, zu einem Potential von 10—12 Volt. Ein H-Strom hingegen entlud die positiv geladene Electrode und lud sie zu einem — Potential von 5—6 Volt; diese Entladungen entstanden auch noch, wenn die Platinelectrode ganz mit einem festen Isolator bedeckt war, sie können also nicht von der Reibung des Gasstromes an der Electrode herrühren. Es verhält sich also der durch die Bogenentladung gegangene O so, als ob er eine + Ladung mitführte, der H hingegen eine —. Elster und Geitel fanden, dass ein glühender Platindraht in O benachbarte Leiter + electrisirt, in H –. Thomson nimmt an, dass im einen, wie im andern Fall, durch die Entladungen, wie durch den glühenden Draht die Gase verändert werden; folgen die Entladungen schnell genug aufeinander (bei kurzen Entladungsstrecken), so hat dasselbe keine Zeit, in den ursprünglichen Zustand zurückzukehren, die folgenden Entladungen gehen durch das modificirte Gas, während bei langsamer Aufeinanderfolge der Entladungen die Rückkehr in den ursprünglichen Zustand zwischen den einzelnen Entladungen möglich ist. Das modificirte Gas soll, wie die letztbeschriebenen Erscheinungen zeigen, aus — H- und + O-Atomen bestehen. Hdw.

Geschichte.

160. ***H. Diels.*** *Ueber das physikalische System des Straton* (Berl. Sitzber. 1893, p. 101—127. 1893). — Ausser zahlreichen Nachweisen dafür, von einem wie grossen Einfluss die Thätigkeit Straton's (ca. 280 vor Christus) auf die späteren Mechaniker und Mediciner gewesen ist, namentlich auf Erasistratos, enthält die Abhandlung den Beweis, dass Hero die theoretischen Grundlagen, die er seiner Pneumatik vorausschickt, wesentlich

aus einer Schrift des Straton *περὶ κενοῦ* entnommen hat, die uns leider verloren gegangen ist.

Eine textkritische Ausgabe eines Stückes aus dem Proömium der Pneumatik Heron's schliesst die Abhandlung.

E. W.

---

161. **A. Schück.** *Hat Europa den Kompass über Arabien oder hat ihn Arabien von Europa erhalten* (Ctrlztg. f. Opt. u. Mech. 14, p. 172—175, 184—187, 196—198 u. 208—210. 1893). — Eine sehr vollständige Wiedergabe aus den Quellen von dem, was wir über die ältere Geschichte des Kompasses wissen. Der Verf. erweitert den Schluss von Santarem, „Nach unserem Wissen bezeugt keine genaue Angabe, dass Europa dieses Instrument durch Vermittelung der Araber (d. h. über Arabien) erhalten habe“, dahin, „Alles begünstigt die Annahme, der Orient habe die bessere Einrichtung des Kompasses von Europa erhalten“, „Der Kompass sei ein Findelkind, aber nicht von hoher Abkunft, sondern er dankte sein Dasein und seine erste Ausbildung gewiss Seefahrern und für diese arbeitenden Mechanikern.“

E. W.

---

162. **E. Gerland.** *Zur Geschichte des Thermometers* (Ztschr. f. Instrumentenk. 13, p. 340—343. 1893). — Der Verf. theilt eine Reihe von Briefen aus der Publication der Huygens'schen Werke mit, von Huygens und an Huygens, aus ihnen geht vor allem hervor, dass Huygens schon 1665 als feste Punkte die Temperatur des schmelzenden Eises und des siedenden Wassers vorgeschlagen und in ihrer Wichtigkeit erkannt hat. Er hat also die Priorität gegenüber Halley, der erst 1688 die Constanz des Siedepunkts erkannt. Von diesem rührt auch nicht die erste Anwendung des Quecksilbers im Thermometer her, da dies schon in einem Statutenentwurf der Pariser Akademie 1663 vorkommt.

E. W.

---

163. **Hüttig.** *Ueber die Einwirkung der deutschen Geistesarbeit auf die Entwickelung der Physik* (Jahresbericht d. Kgl. Stiftsgymn. z. Zeitz, 1893. 16 pp.). — Eine warm geschriebene Darstellung der Verdienste deutscher Physiker, Copernikus, Keppler, Otto v. Guericke, Humboldt etc. Die Deutschen sollen sich weniger durch Beibringung von Erfahrungsmaterial

als durch die Belebung desselben mit grossen treibenden Ideen hervorgethan haben. E. W.

---

164. ***Henri Dufour.*** *Louis Dufour, Professor der Physik an der Akademie zu Lausanne 1832—1892. Biographische Notiz* (Bull. Soc. Vaudoise (3) **29**, p. 211—228. 1893). — H. Dufour entwirft von L. Dufour, seinem Vorgänger, mit dem er übrigens nicht verwandt ist, ein Lebensbild, in dem er seine persönlichen und wissenschaftlichen Leistungen schildert. Eine Uebersicht der Schriften L. Dufours schliesst die Notiz. E. W.

Praktisches.

165. ***C. V. Boys.*** *Ueber das Zeichnen von Curven nach ihrer Krümmung* (Phil. Mag. (5) **36**, p. 75—82. 1893). — Zum Entwerfen der Meridiancurven von capillaren Oberflächen hat Lord Kelvin in Proc. R. Inst. Jan. 1886 eine Vorschrift gegeben, bei welcher wiederholt reciproke Längen vorkommen, mit denen gerechnet werden muss. Um dieses Verfahren abzukürzen und rein constructiv zu gestalten, hat Hr. Boys ein Lineal angefertigt, auf welchem die reciproken Längen $1/n$ bei der Bezeichnung n aufgetragen sind; in der Mitte steht daher das Zeichen ∞. Mit Hülfe dieses in Celluloid ausgeführten Lineals und eines auf drei Spitzen ruhenden Dreifusses, dessen eine Spitze den benutzten Punkt des Lineals als augenblicklichen Drehpunkt festlegt, während der Zeichenstift, durch den Punkt ∞ geführt, einen kleinen Kreisbogen beschreibt, setzt man die gesuchte Curve aus lauter kleinen Kreisbogen zusammen, deren Radien die Krümmungsradien sind. Der Verf. rühmt sein Verfahren als ungemein förderlich und genau. In Bezug auf die von Hrn. Perry construirten und in der Royal Institution abgebildeten capillaren Curven sagt er, dieselben würden in ebensovielen Stunden vollendet sein, wie Wochen dazu nöthig waren, falls das beschriebene Verfahren benutzt worden wäre. Lp.

---

166. ***H. Moissan u. J. Violle.*** *Ueber einen electrischen Schmelzofen* (C. R. 116, p. 549—551. 1893). — Der Schmelzofen besteht aus einer cylindrischen Röhre aus Kohle, welche oben und unten durch Kohleplatten geschlossen ist. Die Höhe der Röhre ist gleich der Breite derselben. Innerhalb der Röhre wird der Lichtbogen zwischen zwei horizontalen Electroden erzeugt. Der Cylinder befindet sich in einem Block aus Kalkstein und ist von der Innenwand desselben durch eine Luftschicht von 5 mm getrennt, die Grundfläche des Cylinders ruht auf Stützen aus Magnesia. Die Dimensionen des Apparates hängen übrigens von der Stromstärke ab. Für Ströme von 300—500 Ampère hat der Cylinder 6,5 cm Durchmesser und die Electroden haben 3—3,5 cm Durchmesser; der Steinblock hat ungefähr 20 cm Höhe, 2,5 cm Breite und 30 cm Länge. Der Deckel, welcher dieselbe Oberfläche hat, hat eine Dicke von 4—5 cm. In der einen Form dient der Ofen zum Schmelzen von Chrom, Mangan u. s. w., in der anderen Form eignet er sich zu calorimetrischen Messungen über die Temperatur des Lichtbogen. J. M.

---

167. ***R. Talbot.*** *Laternbilder* (Jahrb. f. Photogr. 1893, p. 92—95). — Winke für die Herstellung derselben. E. W.

---

168. ***H. N. Warren.*** *Eine neue Gasglühlampe* (Chem. News 65, p. 289—290. 1893). — Ein Faden aus Zirkonerde, der mit Platin bedeckt ist (oder ähnlich), wird in einer Bunsenflamme zum Weissglühen erhitzt. E. W.

---

169. ***Mittheilung der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt.*** *Ueber Beizen* (Ztschr. f. Instrumentenk. 1893, p. 39—40). — Als schwarzgraue Beize zum Färben von Silber, Kupfer, Kupfer-Zink- und Kupfer-Zinnlegirungen, Neusilber, Arsenkupfer, Arsenbronce, Phosphorbronce und Löthzinn bewährte sich folgende Zusammensetzung: 1000 gr rohe Salzsäure, 60 gr arsenige Säure, feingestossen, 30 gr Antimonchlorid, 150 gr Hammerschlag, fein gestossen. Alle Bestandtheile werden der Salzsäure zugesetzt, das Gemisch wird auf etwa 70—80° C. erwärmt und auf dieser Temperatur etwa eine Stunde gehalten. Nach dem Erkalten ist die Beize sogleich zum

Gebrauche fertig und kann zur Färbung ganzer Instrumente benutzt werden. Die Beize ist nicht brauchbar für Nickel, Aluminium und Zink. Diese Beize wie auch die nachfolgenden müssen in gut verschlossenen Flaschen aufbewahrt werden. Eine hellgraue Beize (Stahlgrau) gibt folgende Zusammensetzung: 83 gr Eisenvitriol, 83 gr gestossene arsenige Säure mit 1000 gr rohe Salzsäure. Die Bereitung und die Verwendung ist ebenso wie bei der schwarzgrauen Beize. Vor dem Eintauchen müssen die Gegenstände sorgfältig gereinigt und gut abgetrocknet sein.

Als Ersatz für die Schwarzbrennsäure verwendet die Reichsanstalt mit Erfolg eine mattschwarze Beize. Zur Herstellung derselben werden 500 gr salpetersaures Silber in einem irdenen Gefäss über schwachem Feuer unter Umrühren geschmolzen, dann wird der Alkohol zugefügt und schliesslich wird zur Vermeidung der Alkoholverdampfung das Gefäss kaltgestellt. Die zu beizenden Metallstücke werden kalt in die Beize getaucht. Die mattgraue Beize ist anwendbar bei Kupfer, Messing, allen Kupferzinnlegirungen, Arsenkupfer, Arsen-, Aluminium-, Silicium- und Phosphorbronce.

Für die Versilberung von Scalen, Zifferblättern und Kreistheilungen wird folgende Zusammensetzung empfohlen: 6 Gwth. gut getrocknetes Kochsalz werden mit 3 Gwth. Cremor tartari innig verrieben. Die Mischung wird auf weisses Papier geschüttet und 1 Gwth. Silberpulver (bezogen von Birkner und Hartmann in Nürnberg) wird zugesetzt. Auf die vorher mit Cremor tartari und Wasser abgewaschene Scala wird die oben gegebene Mischung durch Reiben mit dem Finger aufgetragen.

J. M.

---

170. ***M. Bottler.*** *Ueber physikalische Eigenschaften der Kopale* (Dingl. J. 288, p. 21—22. 1893). — Die Abhandlung hat nur praktisches Interesse.

E. W.

Bücher.

171. ***W. T. v. Bebber.*** *Katechismus der Meteorologie* (3. Aufl. kl. 8°. XII u. 359 pp. Leipzig, J. J. Weber, 1893). — Die neue Auflage dieses Katechismus ist vollständig umgearbeitet

worden, wie es die grossen Fortschritte in der Meteorologie erforderlich machten. Es ist vor allem auch die synoptische Witterungskunde ausführlich behandelt. Die Art der Darstellung ist eine durchaus populäre, das Buch eignet sich daher auch zur Benutzung in hohen und mittleren Schulen. E. W.

---

172. ***M. Berthelot.*** *La chimie au moyen âge. Tome I. Essai sur la transmission de la science antique au moyen âge* (453 pp.). *Tome II. L'alchimie syriaque* (408 pp.). *Tome III. L'alchimie arabe* (225 und 208 pp. Paris, Imprimerie nationale, 1893). — Durch diese grossartige Publication, die Berthelot angeregt hat und leitet, hat derselbe sich den Dank aller derjenigen erworben, die ein, wenn auch noch so kleines Interesse an der Geschichte der Chemie und damit auch derjenigen der Physik besitzen. Besonderen Werth besitzt die Publication zahlreicher syrischer und arabischer Texte, von denen bisher nur ganz kleine Bruchstücke publicirt worden sind. In hohem Grade wäre zu wünschen, dass auch für die physikalischen Wissenschaften ein derartiges Werk erschiene.

Den Inhalt geben die vollständigen nachfolgenden Titel, einen speciellen Auszug zu geben ist absolut unmöglich.

Bd. I: Der Uebergang der Wissenschaft des Alterthums zu der des Mittelalters. — Chemische Lehre und Praxis. Technische Ueberlieferungen und arabico-lateinische Uebersetzungen mit einer neuen Publication des Liber ignium von Marcus Graecus und eine erste Publication des Liber Sacerdotum.

Bd. II: Die syrische Alchemie. Er enthält eine Einleitung und mehrere syrische und arabische alchemistische Abhandlungen nach den Manuscripten des Britischen Museums und von Cambridge im Originaltext und in Uebersetzung unter Mitwirkung von Rubens Duval.

Bd. III: Die arabische Alchemie mit einer historischen Einleitung und den Schriften von Krates, Al Habib, Ostanes und Gâbir, entnommen Handschriften in Paris und Leyden, und zwar den Text und die Uebersetzung unter Mitwirkung von O. Houdas.

Vorzügliche Inhaltsübersichten und Indices erleichtern die Benutzung. E. W.

---

173. ***E. Clapeyron.*** *Ueber die bewegende Kraft der Wärme. Deutsch von R. Mewes* (8°. 48 pp. Berlin, Friedländer's Druckerei, 1893). — Die Clapeyron'sche Abhandlung bildet neben denen von S. Carnot und R. L. Mayer die Grundlage der Dampfmaschinentheorie. Bei der Uebersetzung ist die in Pogg. Ann. 59 veröffentlichte als Grundlage benutzt, wie der Verf. selbst angibt; indess war dieselbe in vieler Hinsicht zu berichtigen. In einem Schlusswort weist der Verf. auf die Stellung Clapeyron's gegenüber van der Waals, Clausius und E. Dühring hin. Weiter finden sich in demselben Prioritätsreclamationen von Mewes gegenüber E. Dühring in Bezug auf die Volumina der Molecüle und Atome u. a. m. E. W.

---

174. ***J. P. Cooke.*** *Laboratory Practice* (192 pp. London, Kegan Paul, Trench, Trübner & Co., 1892). — Es ist zunächst ein chemisches Praktikumsbuch, bei dem auch die physikalischen Eigenschaften der Körper berücksichtigt werden. E. W.

---

175. ***S. Czapski.*** *Theorie der optischen Instrumente nach Abbe* (VIII u. 292 pp. Breslau, E. Trewendt, 1893). — Der vorliegende Band ist ein Sonderabdruck aus dem Handbuch der Physik von A. Winkelmann. Aufbauend auf Abbe's Theorien hat der Verf. eine Theorie der optischen Instrumente gegeben, d. h. der Instrumente, die Bilder von äusseren Gegenständen entwerfen. Durch die langjährige Thätigkeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter in den Werkstätten von Zeiss hat der Verf. reichlich Gelegenheit gehabt, die Ergebnisse der Theorie auch praktisch zu prüfen. Das vorliegende Werk, das die Literatur möglichst vollständig berücksichtigt, wird jedem, der sich mit den betreffenden Fragen beschäftigt, von grossem Nutzen sein. Der Inhalt ergibt sich aus dem folgenden Verzeichniss:

I. Geometrische Optik. II. Geometrische Theorie der optischen Abbildung. III. Realisirung der optischen Abbildung. a) Durch dünne Büschel nahe der Axe centrirter Kugelflächen; b) Durch schiefe Elementarbüschel. IV. Die künstliche Erweiterung der Abbildungsgrenzen. V. Die chromatischen Abweichungen in dioptrischen Systemen. Theorie der Achromasie. VI. Prismen und Prismensysteme. VII. Die Begrenzung der Strahlen und die von ihr abhängigen Eigenschaften der op-

tischen Instrumente. VIII. Die Hauptgattungen der optischen Instrumente. a) Projectionssysteme. 1. Das Auge; 2. Die künstlichen Projectionssysteme, insbesondere die zur Photographie dienenden. b) Instrumente zur Unterstützung des Sehens. 1. Die Lupe (Das einfache Mikroskop); 2. Das zusammengesetzte Mikroskop; 3. Das Fernrohr. IX. Die Methoden zur empirischen Bestimmung der Constanten optischer Instrumente. Bestimmung der Grundfactoren der Abbildung. Empirische Bestimmung der Strahlenbegrenzung.

E. W.

---

176. ***G. Fousserau.*** *Polarisation rotatoire, reflexion et réfraction vitreuses, reflexion metallique. Leçons faites à la Sorbonne en 1891—1892, rédigées par S. Lemoine* (Paris, G. Carré, 1893). — Der Verf. gibt eine klare, möglichst elementare Uebersicht über die im Titel angegebenen Gegenstände. Dabei geht er nicht von den Differentialgleichungen, sondern im allgemeinen von den experimentell gefundenen Thatsachen oder von einfachen Betrachtungen aus. Behandelt sind bei der Drehung der Polarisationsebene sowohl die natürliche wie die magnetische, bei der Metallreflexion auch die Versuche von Wiener.

E. W.

---

177. ***Ch. Huyghens.*** *Abhandlung über die Ursache der Schwere. Deutsch von R. Mewes* (8^0. x u. 46 pp. Berlin, A. Friedländer's Druckerei, 1893). — Bei dem Interesse, das in neuerer Zeit der mechanischen Erklärung der Gravitation zugewandt wird, ist die Schrift von Huyghens, die zu vielen dieser Forschungen die erste Anregung gegeben, von besonderem Interesse. Huyghens hat in derselben schon die Grundzüge der kinetischen Gastheorie für die mechanische Constitution der Aethermaterie vorweggenommen; ferner wendet er das Princip der Coexistenz kleiner Schwingungen auch auf die Aetherstosstheorie an. Im Vorwort erinnert der Uebersetzer weiter an eigene Untersuchungen (Kraft und Masse), aus denen sich ergibt, dass die Volumina der Molecüle gleichschwerer Substanzen nicht einander gleich, sondern ihren specifischen Gewichten umgekehrt proportional sind, d. h. dass das archimedische Princip auch Gültigkeit für den Aether hat.

E. W.

---

178. ***Julien Lefèvre.*** *Aide mémoire de Physique à l'usage des élèves de la Classe des mathématiques spéciales et des candidats aux grands écoles* (VIII u. 183 pp. Paris, Delalain frères, 1893). — Das Buch enthält ein für den im Titel angegebenen Zweck knapp gefasstes Repetitorium. E. W.

---

179. *Massachusetts. Institute of Technology. Boston, Courses in electrical engineering and physics* (gr. 8°. 45 pp. Boston, Press of Alfred Mudge & Son, 1893). — Eine Beschreibung des obigen Instituts und des Ganges des Unterrichts an demselben. E. W.

---

180. ***G. Milhaud.*** *Leçons sur les origines de la science grecque* (8°. 306 pp. Paris, Félix Alcan, 108 Boulevard Saint Germain, 1893). — Die Darstellung des Verf. beschäftigt sich naturgemäss, da sie nur die Zeit bis zum V. Saec. a. Chr. n. behandelt, wesentlich mit den allgemeinen philosophischen Anschauungen der Zeit; dabei finden die Beziehungen zwischen der Wissenschaft des Orients und Griechenlands eine ausführliche Besprechung. Zum Schluss zieht er noch eine Parallele zwischen der griechischen und der modernen Wissenschaft. Hier betont er wohl mit Recht, dass zwischen beiden kein principieller Unterschied besteht. E. W.

---

181. ***Ch. E. Munroe.*** *Index to the Literature of Explosives. Part II* (8°. p. 43—195. Baltimore, Deutsch Lithographing & Printing Co., 1893). — In dem Index sind die Titel der Abhandlungen über Explosivstoffe enthalten, welche sich in folgenden Journalen finden: American Journal of Arts and Science 1819—1890. Philosophical Transactions of the Royal Society 1665—1890. Proceedings of the U. S. Naval Institute 1874—1890. Revue d'Artillerie 1871—1890. Journal of the Royal United Service Institution 1857—1890. H. M. Inspectors of Explosives Reports 1873—1890. Dingler's Polytechnisches Journal 1820—1890. Nicholson's Journal of Natural Philosophy 1797—1813. Edinburgh Journal of Science 1824—1832. Popular Science Monthly 1872—1890. Proceedings American Chemical Society 1879—1890. Brande's Journal of Science and Arts 1816—1830. E. W.

---

182. ***Laurent Naudini.*** *Fabrication des vernis* (8°. 200 pp. Paris, Gauthier-Villars et fils, 1893). — Für denjenigen, der wie der Physiker oft mit Lacken zu thun hat, ist das kleine Buch sehr werthvoll. Es behandelt in seinem ersten Theile die Ausgangsmaterialien der Lacke, in seinem zweiten die Technik der Lacke. E. W.

---

183. ***Newcomb - Engelmann.*** *Populäre Astronomie. 2. vermehrte Auflage, herausgegeben von H. C. Vogel mit dem Bildniss W. Herschels* (xx u. 748 pp. 1 photographische Tafel und 196 Holzschnitte. Leipzig, W. Engelmann, 1892). — Das vorliegende Werk bietet auch für den Physiker ungemein viel Lehrreiches. Abgesehen von der klaren Behandlung der allgemeinen Astronomie, dürfte es wohl das einzige Buch sein, in dem zusammenfassend die Astrophysik behandelt ist, um deren Förderung der deutsche Herausgeber selbst so grosse Verdienste hat. Das Werk zerfällt in folgende Theile: 1. Geschichtliche Entwickelung des Weltsystemes. 2. Praktische Astronomie. 3. Das Sonnensystem. 4. Stellarastronomie. Anhang
E. W.

---

184. ***W. Ostwald.*** *Hand- und Hülfsbuch zur Ausführung physiko-chemischer Messungen* (8°. VIII u. 302 pp. Leipzig, W. Engelmann, 1893). — Das Buch wendet sich zunächst nicht an den Anfänger, sondern an solche, die bereits sich einigermaassen mit den Erscheinungen vertraut gemacht haben. Für diese bildet es ein grosses Hülfsmittel bei der Durchführung eigener Arbeiten auf dem physikalisch-chemischen Gebiete. Die allgemeinen ersten Kapitel behandeln das Rechnen, Längenmessung, Wägung, die Messung und Regulirung der Temperatur, Thermostaten, Glasblasen, Druckmessung. Zahlreiche Figuren erleichtern die Benutzung. E. W.

---

185. ***Physikalische Gesellschaft zu Berlin.*** *Die Fortschritte der Physik im Jahre 1887. 43. Jahrg. Zweite Abtheilung: Physik des Aethers. Redigirt von E. Budde* (8°. LIII u. 936 pp. Berlin, G. Reimer, 1893). — Es sei auch hier im Text der Beiblätter auf den neu erschienenen Band der Fortschritte aufmerksam gemacht. E. W.

---

186. **E. Picard.** *Traité d'analyse. Tome II: Fonctions harmoniques et fonctions analytiques. Introduction à la théorie des équations différentielles, Intégrales abéliennes et surfaces de Riemann* (gr. 8°. XIII u. p. 353—512. Paris, Gauthier-Villars et fils, 1893). — Die vorliegende Lieferung bildet den Schluss des zweiten Bandes, sie enthält wesentlich mathematisch Interessantes. E. W.

---

187. **Hermann Scheffler.** *Die Aequivalenz der Naturkräfte und das Energiegesetz als Weltgesetz* (gr. 8°. XVIII u. 585 pp. Leipzig, Friedrich Förster, 1893). — Das Buch wendet sich vielfach gegen die gewöhnlichen Anschauungen der Naturforscher und die Methoden, deren sie sich bei der Behandlung der einzelnen Probleme bedienen. Es untersucht aber nicht nur die Probleme, die gewöhnlich in den Kreis der Betrachtung gezogen werden, sondern erörtert auch Fragen, die gewöhnlich der Philosophie überlassen bleiben, so das Wesen Gottes, die Unsterblichkeit. Ein Auszug oder auch nur eine Inhaltsangabe zu geben, ist nicht wohl thunlich. E. W.

---

188. *Smithsonian Meteorological tables* (LIX u. 262 pp. Washington, Smithsonian Inst., 1893). — Der Band enthält in 100 Tabellen so ziemlich alles, was für den Meteorologen an allgemeinem Zahlenmaterial, an Reductionstabellen etc. von Bedeutung ist, darunter sind natürlich auch sehr viele Tabellen, welche für den Physiker werthvoll sind. Die Tabellen zerfallen in die folgenden Gruppen: Thermometrische, barometrische, hygrometrische Tabellen, Windtabellen, geodätische Tabellen, Verwandlung linearer Masse, Verwandlung von Zeit- und Winkelmassen, verschiedene Tabellen. E. W.

---

189. **J. Traube.** *Physikalisch-chemische Methoden* (8°. X u. 234 pp. M. 5,00. Hamburg und Leipzig, Leopold Voss, 1893). — Von der stets wachsenden Bedeutung der physikalisch-chemischen Methoden zeugt auch das vorliegende Buch, das mehr dem wissenschaftlichen Forscher als dem Unterricht dienen soll; es will vor allem die Methoden mittheilen, welche für den organischen Chemiker von Bedeutung sind. Zweckmässig sind die Litteraturangaben am Ende eines jeden Abschnittes. E. W.

---

190. ***P. Vermand.*** *Les moteurs à gaz et à pétrole* (8°. 176 pp. Paris, Gauthier-Villars et fils, 1893). — Nachdem die allgemeinen bei den oben genannten Motoren in Betracht kommenden Gesichtspunkte erörtert worden sind, werden die einzelnen Constructionstheile genauer besprochen und dann die Haupttypen der Motoren kurz beschrieben. E. W.

---

191. ***Ferdinand G. Wiechmann.*** *Lecture Notes on Theoretical Chemistry* (8°. xiv u. 225 pp. New-York, John Wiley & Sons, 1893). — Der Verf. gibt in dem vorliegenden Buch eine allgemeine Uebersicht über das Gebiet der theoretischen Chemie, ohne wie schon der Titel besagt, die einzelnen Kapitel erschöpfend behandeln zu wollen. Das Buch eignet sich daher besonders für Studirende, welche sich mit den Anfangsgründen dieses Theils der Wissenschaft vertraut machen wollen. Nach einer Einleitung bespricht der Verf. in einzelnen Kapiteln die Methoden zur Bestimmung der specifischen Gewichte bei festen Körpern, Flüssigkeiten und Gasen, die chemische Nomenclatur und ihre geschichtliche Entwickelung, das Gesetz der constanten und multiplen Proportionen, die Valenz der Atome, die empirischen und Molecular-Formeln, die Structur der Molecüle, die chemischen Gleichungen und Berechnungen, die Volum- und Gewichtsverhältnisse der Gase, das periodische Gesetz, die Theorie der Lösungen, die chemische Verwandtschaft, die Thermo-, Electro- und Photochemie. Eine ziemlich vollständige Bibliographie der auf allgemeine Chemie bezüglichen Werke bildet den Schluss des Werkes. G. C. S.

---

192. ***E. Wilk.*** *Grundbegriffe der Meteorologie* (2. Aufl. 58 pp. M. 1,00. Leipzig, J. Baedeker, 1892). — Eine ganz knappe Uebersicht über die Hauptsätze der Meteorologie; Dabei wird gezeigt, wie diese aus der Bestrahlung der Erde bei der gegebenen Vertheilung von Wasser und Land sich ergehen. Das Buch kann als Ergänzungsheft zu jedem Physikbuch gelten. E. W.

---

193. ***Winkelmann.*** *Encyklopaedie der Naturwissenschaften. Dritte Abtheilung: Handbuch der Physik* (15., 16. u. 17. Lief., p. 345—592. Breslau, Eduard Trewendt, 1893). —

Die 15. und 17. Lieferung enthalten vom zweiten Bande des Handbuchs der Physik: *Optik*: Dioptrik in Medien mit continuirlich variablem Brechungsindex von Dr. Straubel. Scintillation von Prof. Exner. Spectralanalyse von Prof. Kayser. Photometrie von Dr. Brodhun. Fluorescenz von Prof. Dr. Stenger. Phosphorescenz von Prof. Dr. A. Winkelmann. Chemische Wirkungen des Lichts von Prof. Dr. A. Winkelmann. Interferenz des Lichts von Prof. Dr. W. Feussner. Beugung des Lichts von Prof. Dr. W. Feussner.

Die 16. Lieferung enthält vom dritten Bande des Handbuchs der Physik: *Electricität und Magnetismus:* Electrische Endosmose und Strömungströme von Dr. L. Graez. Polarisation von Dr. L. Graetz. Accumulatoren von Dr. L. Graez. Sach- und Namenregister, Titel zu Band III, erste Abtheilung. Magnetismus von Prof. Dr. F. Auerbach. Magnetische Messungen von Prof. Dr. F. Auerbach. E. W.

---

194. ***R. Wolf.*** *Handbuch der Astronomie, ihrer Geschichte und Literatur. 4. Halbband* (656 pp. Zürich, Druck und Verfassung von F. Schulthess, 1893). — Das Schlussheft des Werkes von Wolf mit seinen ungemein reichen Literaturangaben ist besonders für den Physiker von Bedeutung, da hier vielfach astrophysikalischen Probleme zur Behandlung kommen.

E. W.

Literatur-Uebersicht (Januar).

I. Journalliteratur.

Wiener Anzeiger. 1892. Nr. 21—24.

Malfatti, H. Einige Versuche über die Zersetzbarkeit von Salzlösungen durch Capillarwirkung, p. 212.

Adler, G. Ueber die an Eisenkörpern im Magnetfelde wirksamen Oberflächenspannungen, p. 216—217.

Schumann, V. Ueber eine neue ultraviolettempfindliche Platte und die Photographie der Lichtstrahlen kleinster Wellenlängen, p. 230—231.

Finger, J. Ueber jenes Massenmoment eines materiellen Punktsystems, welches aus dem Trägheitsmomente und dem Deviationsmomente in Bezug auf irgend eine Axe resultirt, p. 236—238.

Sonderabd. a. d. Berichten d. Wiener Akad. 1892.

Exner, F. Electrochemische Untersuchungen I. (100. 14. Mai 1891), p. 607—634. II. (101. 12. Mai 1892), p. 627—701).

Klemenčič, J. u. P. Czermak. Versuche über die Interferenz electrischer Wellen in der Luft (101. 14. Juli 1892), p. 635—653.

Mittheil. d. Deutsch. mathemat. Gesellsch. zu Prag. 1892.

Mach, E. Zur Geschichte der Akustik, p. 12—18.

Biermann, O. Bemerkung zur Bestimmung des Potentials endlicher Massen, p. 19—21.

Wanka. Ueber ein neues Entladungsexperiment, p. 57—63.

Allé, M. Ueb. die Ableitungen der Gleichungen der drehenden Bewegung eines starren Körpers nach der Grassmann'schen Analyse, p. 64—68.

Lippich, F. Ueber die Wirkungsweise des Violinbogens, p. 118—338.

Jaumann, G. Ueber das Auftreten von Interferenzflächen in dem blauen Kathodenlicht, p. 146—151.

Monatshefte für Chemie. 1892. Bd. 13. Nov.

Fritz, H. Die gegenseitigen Beziehungen der physikalischen u. chemischen Eigenschaften der chemischen Elemente und Verbindungen, p. 743—834.

Chemische Berichte. 1892. Bd. 25. Nr. 16.

Hjelt, Ed. Untersuchungen über die relative Geschwindigkeit der Lactonbildung bei zweibasischen γ-Oxysäuren, p. 3173—3175.

Liebig's Annalen. 1892. Bd. 273. Nr. 1.

Tanatar, S. Zur Frage üb. die Ursachen der Isomerie der Fumar- und Maleinsäure, p. 31—56.

Journ. f. prakt. Chem. 1892. Bd. 45. Nr. 20—22.

Michael, A. Vergleich der Versuchsergebnisse mit den theoretischen Folgerungen aus den Hypothesen von Le Bel, van't Hoff und Wislicenus, p. 400—424.

— Die van't Hoff'sche Hypothese in ihrer Anwendung auf die gegenseitigen Beziehungen gesättigter und ungesättigter Fettsäuren, p. 424—427.

Chemiker-Zeitung. 1892. Jahrg. 16. Nr. 98.

Hjelt, E. Ueber das von Hoveler beobachtete Zerfallen einer Weissguss-Aluminiumlegirung, p. 1835—1836.

Dingler's Journal. 1892. Bd. 286. Nr. 8—11.

Germain. Galvanisches Element mit Cellulosefüllung, p. 185.

Moseley. Herstellung von Zinkelectroden für galvanische Elemente, p. 210.

Engler, C. Normen für das Viscosimeter, p. 210—211.

Galvanoskop der Allgemeinen Electricitätsgesellschaft, p. 232—234.

Schöller u. Jahr. Anordnungen von Speicerbatterien, p. 258.

Centralzeitg. f. Opt. u. Mech. 1892. Bd. 13. Nr. 23.

Mewes, R. Die magnetischen Kraftlinien und die optischen Interferenzcurven, p. 270—271.

Photograph. Mittheilungen. 1892. Bd. 29. Nr. 16—17.

Lumière, A. u. L. Photographische Eigenschaften der Kobaltsalze, p. 259.

Fourtier. Projection undurchsichtiger Körper, p. 272—274.

Laterne zum doppelten Gebrauch, p. 274.

Anwendung des Megaskops, p. 275.

Ztschr. f. Kryst. u. Min. 1892. Bd. 21. Nr. 1—2.

Doss, B. Krystallographische Untersuchung organischer Verbindungen, p. 96—112.

Brunné, B. Neuer Erhitzungsapparat f. mineral. Untersuchungen, p. 159.

Dölter, C. Einige Versuche über die Löslichkeit der Mineralien, p. 184.

Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Paläont. 1892. Bd. II, Heft 3.

Klein, C. Mineralogische Mittheilungen XIII. 33. Ueber das Krystallsystem des Apophyllits und den Einfluss des Drucks und der Wärme auf seine optischen Eigenschaften, p. 165—231.

8. Beilageband. Heft 2.

Pockels, F. Ueber die elastischen Deformationen piëzoelectrischer Krystalle im electrischen Felde, p. 407—417.

— Ueber die Aenderung des optischen Verhaltens von Alaun und Beryll durch einseitigen Druck, p. 217—268.

Traube, H. Ueber die Krystallformen optisch einaxiger Substanzen, deren Lösungen ein optisches Drehungsvermögen besitzen, p. 269—274.

Physikalische Revue. 1892. Bd. II. Nr. 11.

Lord Rayleigh. Ueber die Intensität des von Wasser oder Quecksilber bei nahezu senkrechter Incidenz reflectirten Lichtes, p. 497—510.
Rogers, Frederick J. Magnesium als Lichtquelle, p. 511—528.
Guillaume, Ch. Ed. Ueber die Aenderung des electrischen Widerstandes des Quecksilbers mit der Temperatur, p. 529—533.
Dewar, J. u. J. A. Fleming. Ueber den electrischen Widerstand von reinen Metallen, Legirungen und Nichtmetallen beim Siedepunkt des Sauerstoffs, p. 534—545.
Battelli, Angelo. Ueber den Peltier-Effect bei verschiedenen Temperaturen und über seine Beziehungen zum Thomson-Phänomen, p. 546—587.
Bouty, E. Ueb. die Coexistenz der Dielectricität und der electrolytischen Leitung (Schluss), p. 588—599.
Rosa, Edward B. Weitere Versuche über die Dielectricitätsconstante der Electrolyte, p. 600—611.
Abraham, Henri. Ueber eine neue Bestimmung des Verhältnisses „v" zwischen den electromagnetischen und electrostatischen C.G.S.-Einheiten, p. 612—624.

Mittheil. d. Vereins deutsch. Glas-Instrum.-Fabrikanten. 1891. Bd. 1. Nr. 5.

Niehls. Härtescala für Glas, p. 38—39.

Comptes rendus. 1892. T. 115. Nr. 20—23.

Berthelot. Sur la chaleur de combustion du camphre, p. 762—763.
Deslandres, H. Transformation du grand télescope de l'observatoire de Paris, pour l'étude des vitesses radiales des astres. Résultats obtenus, p. 783—786.
Liouville, R. Sur les équations de la dynamique, p. 792—793.
Rabut. Recherches expérimentales sur la déformation des ponts metalliques, p. 793—796.
Maltézos, C. Conditions d'équilibre et de formation des microglobules liquides, p. 796—800.
Colson, R. Démonstration au moyen du téléphone de l'existence d'une interférence d'ondes électriques en circuit fermé, p. 800—802.
Cohn, E. Sur la coexistence du pouvoir diélectrique et de la conductibilité électrolytique, p. 802—804.
Bouty. Observations sur la communication précedente, p. 804—805.
Curie, P. Propriétés magnétiques des corps à diverses températures, p. 805—808.
Brillouin, Marcell. Sur la propagation des vibrations dans les milieux absorbants isotropes, p. 808—811.
Henry, Ch. Sur une relation nouvelle entre les variations de l'intensité lumineuse et les numéros d'ordre de la sensation déterminés au moyen d'un lavis lumineux, p. 811—814.
Le Chatelier, H. Sur la fusion du carbonate de chaux, p. 817—820.

Joannis, A. Sur les poids moléculaires du sodammonium et du potassammonium, p. 820—823.

Wyrouboff. Sur le pouvoir rotatoire des solutions, p. 832—835.

Painlevé, P. Rectification d'une faute d'impression dans une communication sur les équations de la dynamique, p. 874—875.

Janet, P. Sur les oscillations électriques, p. 875—878.

Izarn. Sur quelques résultats fournis par la formation de bulles de savon au moyen d'un savon résineux, p. 878—880.

Amagat, E. H. Sur les lois de dilatation des liquides, leur comparaison avec les lois relatives aux gas et la forme des isothermes des liquides et des gaz, p. 919—923.

Joubin, P. Sur le passage d'une onde par un foyer, p. 932—933.

Baudin, L. C. Sur la dépression du zéro observé dans les thermomètres recuits, p. 933—934.

Joannis, A. Sur la fusion du carbonate de chaux, p. 934—936.

Ditte, A. et R. Metzner. Action de l'antimoine sur l'acide chlorhydrique, p. 936—939.

Placet, Em. Préparation du chrome métallique par l'électrolyse, p. 945—946.

Colson, A. Réponse aux observations de M. Friedel sur le pouvoir rotatoire des sels de diamines, p. 948—950.

Etard, A. Des points de fusion des dissolvants comme limite inférieure des solubilités, p. 950—953.

Faye, H. Sur une opinion qui s'est fait jour au sein de l'association britannique au sujet des taches du soleil, p. 985—988.

Le Chatelier, H. Sur la fusion du carbonate de chaux, p. 1009—1012.

Société française de physique. 1892.

18. Nov. Abraham. Nouvelle détermination du rapport v entre les unités C.G.S. électromagnétiques et électrostatiques, p. 2.

— Lagrange et Stroobant. Disposition astrophotométrique, p. 2.

— Wyrouboff, G. Pouvoir rotatoire des corps en solution, p. 3.

2. Dec. Lippmann. Photographies colorées du spectre sur couches bichromates, p. 3.

Journal de Physique. 1892. (3) T. 1. Nov.

Bouty, E. Sur la coexistence du pouvoir diélectrique et la conductibilité électrolytique, p. 445—459.

Branly, E. Conductibilité électrique des corps isolants, p. 459—461.

Raveau, C. Sur les adiabatiques d'un système de liquide et de vapeur, p. 461—470.

Duhem, P. Sur la détente des vapeurs, p. 470—474.

Galitzine, B. Note relative à la température critique, 474—493.

Ann. de chim. et de phys. 1892. (6) T. 26. Decbr.

Abraham, H. Sur une nouvelle détermination du rapport v entre les unités C.G.S. électromagnétiques et électrostatiques, p. 433—525.

De Forcrand, H. Sur les hydrates d'alcools, 525—549.
Le Chatelier, H. Sur le principe du travail maximum, p. 566—569.
Berthelot. Remarques sur la note précédente, p. 569—570.

Ann. de l'école norm. supér. 1892. T. 9. Nr. 12.

Duhem, P. Sur le déplacement de l'équilibre, p. 375—379.

Bull. de la Soc. chim. de Paris. 1892. (3) T. 7—8. Nr. 22.

Hausser, J. et P. Th. Müller. Etude sur la vitesse de décomposition des diazoïques, p. 721—735.

Bull. de l'Acc. Roy. de Belgique. 1892. 62. Année. (3) T. 23. Nr. 9—10.

De Heen, P. Sur un état de la matière caractérisé par l'indépendance de la pression et du volume spécifique, p. 267—285.
Schoenties, H. Sur une simplification de quelques experiences de Tesla, p. 321—323.

Archives de Genève. 1892. T. 28. Nr. 11.

Brun, A. Note sur le spectre d'absorption des grenats almadins, p. 410—413.

Proc. of the Roy. Soc. of Lond. 1891. Vol. 52. Nr. 316.

Lord Armstrong. On a multiple induction machine for producing high tension electricity and on some remarkable results obtained with it, p. 176—191.
Lydall, F. and A. W. S. Pocklington. Magnetic properties of pure iron, p. 228—233.
Hippisley, R. L. On current curves, p. 255—266.

Trans. of the Roy. Soc. of Edinb. 1890—91. Vol. 36. Part. II.

Tait. On the foundations of the kinetic theory of gases IV, p. 257—272.
Aitken, J. On the solid and liquid particles in clouds, p. 313—320.
Knott, C. G. On some relations between magnetism and twist in iron and nickel (and cobalt) II and III, p. 485—536.

J. of the Chem. Soc. of Lond. 1892. Vol. 61. u. 62. Nov.

Lean, B. and W. A. Bone. The behaviour of ethylene on explosion with less than its own volume of oxygen, p. 873—888.
Heycock, C. T. and F. H. Neville. On the lowering of the freezing points of cadmium, bismuth and lead when alloyed with other metals, p. 888—914.
— Isolation of a compound of gold and cadmium, p. 914—916.

Philosophical Magazine. 1892. (5) Vol. 34. December.

Chattock, A. P. An Electrolytic Theory of Dielectrics, p. 461—481.
Lord Rayleigh. On the Influence of Obstacles arranged in Rectangular Order upon the Properties of a Medium, p. 481—503.

Young, Sydney. On the Determination of the Critical Volume, p. 503—507.

Young, Sydney and G. L. Thomas. On the Determination of the Critical Density, p. 507—510.

Young, Sydney. On the Boiling-points of different Liquids at Equal Pressures, p. 510—515.

Griffiths, E. H. and G. M. Clark. Note on the Determination of Low Temperatures by Platinum-Thermometers, p. 515—518.

Edgeworth, F. Y. The Law of Error and Correlated Averages, p. 518—526.

Nature. 1892. Vol. 47. Nr. 1201—1204.

Smith, F. J. The photography of an image by reflection, p. 10.

Newth, G. S. Note on the colours of the alkali metals, p. 55.

Thompson, S. P. The late Prof. Tennant on magic mirrors, p. 79.

Hodgkinson, A. Iridescent colours, p. 92.

Chemical News. 1892. Vol. 66. Nr. 1721—1724.

Warwick, H. S. The electrolysis of metallic formates, p. 255—256. p. 286—287.

Physical Society (25. Nov. 1892). Rimington and Wythe Smith. Experiments in electric and magnetic fields: constant and varying, p. 278—279.

Silliman Journ. 1892. (3) Vol. 44. December.

Le Conte Stevens, W. Experimental comparison of formulae for total radiation between 15° C. and 110° C., p. 431—444.

Lea, M. C. Notes on silver, p. 444—446.

— Notes on silverchlorides, p. 446—447.

Headden, W. P. Study of the formation of the alloys of tin and iron with descriptions of some new alloys, p. 464—469.

Rendiconti della Reale Accad. di Roma. 1892. 5. Serie. Vol. 1 (2. Sem.). Nr. 8—9.

Volterra, V. Sulle onde cilindriche nei mezzi isotropi, p. 265—277.

Cantone, M. Influenza del magnetismo trasversale sulle variazioni di resistenza del ferro e del nichel magnetizzati longitudinalmente, p. 277—284.

Arnò, R. Campo elettrico rotante e rotazioni dovute al isteresi elettrostatica, p. 284—290.

Mancini, E. Sopra un fenomeno analogo al fulmine globulare provocato per induzione, p. 308—310.

Il Nuovo Cimento. 1892. (3) Tomo 32. Nr. 7—8.

Ascoli, M. Sopra la tenacità e la plasticità del ferro a diverse temperature, p. 8—18.

Bartoli, A. ed E. Stracciati. Sulla variabilità del calore specifico dell acqua fra 0° e + 32°, p. 19—37.

Battelli, A. Sulle proprietà termiche dei vapori, p. 38—49.

Beltrami, Eugenio. Considerazioni sulla teoria matematica del magnetismo, p. 50—58.

Volterra, Vito. Sul principio di Hughens, p. 59—93.

Righi, Augusto. Sulla distribuzione dei potenziali presso il catodo, p. 94—96.

Gazetta chimica Italiana. 1892. Anno 22. Vol. 2. Nr. 10.

Carrara, G. Sul peso molecolare e sul potere rifrangente dell' acqua ossigenata, p. 341—349.

Angell, A. e G. Boevis. Intorno all influenza della dissociazione elettrolitica sulla scomposizione del nitrito ammonico in soluzione acquosa, p. 349—351.

Marchetti, G. Sul comportamento crioscopico delle soluzioni acquose del cloruro cromico violetto e del cloruro cromico verde, p. 375—379.

II. Separatabzüge.

Abney, W. de W. The sensitiveness of the eye to light and colour (Roy. Inst. of Gr. Britain, 6. May, 1892), 11 pp.

Bartoli, A. Sulla temperatura delle lave dell' attuale eruzione dell' Etna (Bull. Acc. Gioenia di Sci. nat. catania 19. 1892), 3 pp.

— Spiegazione delle anomalie che presenta la conductibilità elettrica dell' Etalio (Ibid. 23 u. 24), 2 pp.

Bartoli, A. e E. Stracciati. Sul calore specifico dell' acqua soprafusa (Ibid.), 2 pp.

— Nuovo metodo di misura del calore specifico dei liquidi, e del potere assorbente dei solidi per le radiazioni solari (Ibid.), 2 pp.

— Formula empirica relativa all' assorbimento delle radiazioni solari attraverso l'atmosfera (Ibid. 26, 27, 28.), 2 pp.

Battelli, A. Studio del vapore d'acqua rispetto alle legge di Boyle e di Gay-Lussac (Mem. R. Ac. Sci. Torino (2) 43. 19. Giugnio, 1892), 36 pp.

Buti, G. Sopra un actinometro elettrochimico di Rigollot (Atti Acc. Pontifica Nuovi Linc. 44. 6a. 1892), p. 170—173.

— Sulla misura della forza fornita da una corrente elettrica qualsiasi in un circuito qualunque (Ibid. 7a), p. 252—259.

Clarke, F. W. The relative abundance of the chemical elements (Bull. Phil. Soc. Washington 11. 1892), p. 131—143.

v. Ebner, V. Ueber A. Fromme's Einrichtung des Polarisationsapparates zu histologischen Zwecken (Zeitschr. f. wiss. Mikroskopie u. f. mikr. Technik 9. 1892), p. 161—168.

Grunenberg, M. Uebersicht über die Geschichte des Coelestins und Beiträge zur Kenntniss seiner physicalischen Eigenschaften (Diss. Erlangen, 1892), 43 pp.

de Heen, P. Dilatation par la chaleur à la surface de séparation de deux solides (Mém. Soc. roy. des sciences de Liège (2) 18. 1892), 6 pp.
Huggins, W. The new star in auriga (Roy. Inst. of Gr. Britain, 13. May, 1892), 10 pp.
Janet, P. Sur la dilatation thermique des cristaux (Ann. de l'enseign. supérieur de Grenoble, tome 3. 1. 1892). 8 pp.
— Sur les courants de Foucault (Ibid. 4. 1. 1892), 20 pp.
Kirschmann, A. Beiträge zur Kenntniss der Farbenblindheit (Wundt Philos. Stud. 8. 2. 1892), p. 173—230.
Lodge, O. The motion of the ether near the earth (Roy. Inst. of Gr. Britain, 1. April, 1892), 16 pp.
Lussana, S. Influenza della temperatura sulla forza elettromotorice degli elementi concentrazione e sul trasporto degli ioni (Att. R. Ist. veneto 3. (7). 1892), p. 1111—1148.
Neesen, F. Photographische Aufzeichnung und Theorie der Geschosspendelung (Arch. f. d. Artillerie- u. Ing.-Offiziere 56. 1892), p. 476 —500.
— Apparat zur Demonstration des Parallelogramms der Kräfte (Mathematiker-Vereinigung. Katalog 1892. Nr. 333), 1 pp.
— Apparat zum Nachweis der Bewegung des Schwerpunktes, des Einflusses des Trägheitsmomentes, sowie der durch eine Momentankraft erzeugten Bewegung (Ibid. Nr. 240), 1 pp.
Neesen, F. und Paalzow. Reibungsapparat (Ibid. Nr. 241), 1 pp.
Olszewski, K. et A. Witkowski. Propriétés optiques de l'oxygène liquide (Bull. Ac. de Cracovie, Oct., 1891), p. 340—343.
Preston, E. D. On the reduction of pendulum observations (Bull. Phil. Soc. Washington 11. 1892), p. 115—131.
Provenzali, P. F. S. Sulla intensità della luce diffusa (Atti Acc. Pontifica de i Nuovi Lincei 45. 2. 1892), p. 29—35.
Prytz, K. Regulering af Varmegrader (Overs. K. D. Vidensk. Selsk. Forh. 1892). p. 142—147.
Röber, E. Beiträge zur Theorie der Lösungen (Diss. Berlin, 1892), 56 pp.
Roberts-Austen, W. C. Metals of high temperatures (Roy. Inst. of Gr. Britain, 5. Febr., 1892), 17 pp.
Rüdorff, F. Quantitative Analyse durch Electrolyse (Zeitschr. f. angewandte Chemie, 1892, Nr. 23), 4 pp.
Schumann, V. Ueber ein bisher unbekanntes Lichtgebiet von grosser photographischer Energie (Photogr. Rundschau, 1892), 33 pp.
Titchener, E. B. Ueber binoculare Wirkungen monocularer Reize (Wundt Philos. Stud. 8. 2. 1892), p. 231—310.

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Literatur-Uebersicht (Februar).

I. Journalliteratur.

Göttinger Nachrichten. 1892. Nr. 14.

Voigt, W. Ueber Bewegung eines Flüssigkeitsstromes über einem gewellten Grunde, p. 490—493.

Sella, A. u. W. Voigt. Beobachtungen über die Zerreissungsfestigkeit von Steinsalz, p. 494—513.

Sitzungsber. d. Münchner Akad. 1892. Bd. 22. Nr. 3.

Lommel, E. Sichtbare Darstellung der äquipotentialen Linien in durchströmten Platten. Erklärung des Hall'schen Phänomens, p. 371—376.

Wiener Anzeiger. 1892. Nr. 25—27.

Eder, J. M. u. E. Valenta. Einige neue Linien im brechbarsten ultravioletten Emissionsspectrum des metallischen Calciums, p. 252—253.

Eder, J. M. Ueber die Verwendbarkeit der Funkenspectren verschiedener Metalle zur Bestimmung der Wellenlänge im ultravioletten, mit Bezug auf das Spectrum des Sonnenlichtes, Drummond'schen, Magnesium- und electrischen Bogenlichtes, p. 264—265.

Sonderabd. a. d. Sitzungsberichten d. Wien. Akad. 1892.

Finger, Jos. Ueber die gegenseitigen Beziehungen gewisser in der Mechanik mit Vortheil anwendbaren Flächen zweiter Ordnung, nebst Anwendungen auf Probleme der Astatik (101. 12. Mai 1892), p. 1105—1142.

Exner, F. Electrochemische Untersuchungen. III. Mittheilung (101. 13. October 1892), p. 1436—1456.

Jäger, G. Ueber die Art der Kräfte, welche Gasmolecüle aufeinander ausüben (101. 3. November 1892), p. 1520—1527.

Tumlirz, O. Die Dichte der Erde berechnet aus der Schwerebeschleunigung und der Abplattung (101. 10. November 1892), p. 1528—1536.

Zeitschrift für Math. u. Phys. 1893. Bd. 38. Nr. 1.

Kurz, A. Theorie und Versuche über hydraulischen Druck, p. 48—56.

Suter, H. Der 5. Band des Catalogs der arabischen Bücher der vicekönigl. Bibliothek in Cairo. (Hist.-liter. Abth.), p. 1—25.

Vierteljahrschr. d. naturf. Ges. in Zürich. 37. Jahrg. 1892. Nr. 3—4.

Kleiner, A. Ueber die durch electrische Polarisation in Isolatoren erzeugte Wärme, 16 pp.

Ztschr. f. d. physik. u. chem. Unterr. Jahrg. 6. Nr. 2. 1892.

Noack, K. Ueber die experimentellen Grundlagen des Ohm'schen und Kirchhoff'schen Gesetzes, p. 57—67.

Hammerl, H. Modell zur Erklärung der Haupterscheinung am Gyroskop. p. 68—69.

Adami, F. Ein Projectionsglobus, p. 69—74.

Hartl, H. Apparat zur experimentellen Behandlung der Lehre vom Trägheitsmomente, p. 74—76.

Koppe, M. Die Anordnung der Electricität auf Leitern, p. 77—82.

Rellig, Th. Apparat zum Nachweise der Verschiedenheit der electrischen Dichte an verschieden gekrümmten Stellen eines Conductors, p. 82.

Hergt, O. Ein Bogenlichtregulator für schwache Ströme, p. 82—83.

Niemöller, F. Zum Nachweise der Gesetze des Leitungswiderstandes von Flüssigkeiten, p. 83—85.

Oberbeck, A. Ueber den Nutzen eines drehbaren Tisches bei physikalischen Versuchen, p. 85—86.

Weiler, W. Erwärmung des Leitungsweges durch den electrischen Strom, p. 86—87.

van Deventer, J. G. Ein Versuch über die Ausdehnung und Zusammenziehung von Metallen, p. 87.

Henke, R. Zur Behandlung der Reflexion an Kugelflächen, p. 87—88.

Wiedemann, E. Ein Versuch von P. G. Tait über das Verhalten von Eisenfeile auf einer schwingenden Platte unter der Einwirkung eines Magneten, p. 88.

Monatshefte für Chemie. 1892. Bd. 13. Dec.

Exner, F. Electrochemische Untersuchungen III, p. 851—873.

Chemische Berichte. 1892. Bd. 25. Nr. 18.

Pickering, S. U. Das kryoskopische Verhalten schwacher Lösungen, p. 3434—3441.

Journ. f. prakt. Chem. 1892. Bd. 46. Nr. 23—24.

van Bemmelen, J. M. u. E. A. Klobbie. Ueber das amorphe wasserhaltige Eisenoxyd, das krystallinische Eisenoxydhydrat, das Kaliumferrit und das Natriumferrit, p. 497—529.

Bd. 47. 1893. Nr. 1—2.

Nordenskiöld, A. E. Neue Untersuchungen über das Moleculargewicht der Gadoliniterde, p. 1—28.

Ostwald's Ztschr. f. physikal. Chemie. 1892. Bd. 10. Nr. 6.

Grebe, C. Ueber Azofarbenspectra. p. 673—698.

Walden, P. Ueber Diffusionserscheinungen an Niederschlagsmembranen. p. 699—732.

Natanson, L. Ueber thermodynamische Potentiale, p. 733—747.

Natanson, L. *Studien zur Theorie der Lösungen*, p. 748—781.
Lobry de Bruyn, C. A. *Methyl- und Aethylalkohol als Lösungsmittel*, p. 782—789.

Bd. 11. 1893. Nr. 1.

Nernst, W. *Osmotischer Druck in Gemischen zweier Lösungsmittel*, p. 1—6.
Roloff, M. *Studien über die Verwendbarkeit des Beckmann'schen Siedeapparates.* p. 7—27.
Freyer, F. u. V. Meyer. *Ueber die Entzündungstemperaturen explosiver Gasgemische*, p. 28—37.
Kuenen, J. P. *Messungen über die Oberfläche von van der Waals für Gemische von Kohlensäure und Chlormethyl.* p. 38—48.
Wakeman, A. J. *Das Verhalten einiger Electrolyte in nichthomogenem Lösungsmittel.* p. 49—74.
Schreinemakers, F. A. H. *Graphische Ableitungen aus den Lösungsisothermen eines Doppelsalzes und seiner Componenten und mögliche Formen der Umwandlungscurve.* p. 75—109.
Jones, H. C. *Ueber den Gefrierpunkt sehr verdünnter Lösungen.* p. 110—116.

Ztschr. f. analyt. Chemie. 1893. Jahrg. 32. Nr. 1.

Krug, W. H. u. K. P. McElroy. *Löslichkeit von Salzen in Aceton*, p. 69—72.
Cramer. *Schmelzkegel zur Temperaturbestimmung*, p. 83.

Ztschr. f. anorganische Chemie. Bd. 3. 1893. Heft 1.

Traube, J. *Ueber die Molecularvolumina gelöster Alkalisalze und Säuren und deren Beziehungen zu dem Atomvolumen der Elemente*, p. 11—34.
Krüss, G. *Einige Bemerkungen über die Untersuchung der seltenen Gadoliniterden, insbesondere über die Aequivalentbestimmung dieser Erden durch Ueberführung von Oxyd in Sulphat*, p. 44—60.
— *Electrolyse von Lösungen seltener Erden I*, p. 60—63.
Schneider, E. A. *Ueber das Verhalten der Kolloide in organischen Lösungsmitteln (Organosole) bei der kritischen Temperatur des Lösungsmittels*, p. 78—79.

Chem. Centralbl. 1892. (Jahrg. 63.) Bd. 2. Nr. 26.

Fischer, Emil und Ed. Schmidmer. *Das Aufsteigen von Salzlösungen in Filtrirpapier*, p. 1060.

1893. (Jahrg. 64.) Bd. 1. Nr. 2.

Altmann, C. *Thermoregulator für Petroleumheizung bei Thermostaten*, p. 73

Chemiker-Zeitung. 1892. Jahrg. 16. Nr. 104.

Anoden aus Mehrfach-Schwefeleisen, D. R.-P., p. 1957.

Ztschr. f. Instrumentenk. 1892. Jahrg. 12. December.

Mahlke, A. Verwendung der flüssigen Kohlensäure zur Herstellung hochgradiger Quecksilberthermometer, p. 402—404.
du Bois, H. E. J. G. Eine magnetische Waage und deren Gebrauch, p. 404—408.
Hoppe-Seyler, F. Kolorimetrische Doppelpipette, p. 417.
Steinheil, R. Nachtrag zu meinem Aufsatz: „Ueber ein neues abgekürztes Fernrohr", p. 418.
Göpel, F. Versuche betreffend die Widerstandsfähigkeit des Aluminiums gegen Wasser, p. 419—422.

Jahrg. 13. 1893. Nr. 1.

Czapski, S. Ein neues Krystallgoniometer, p. 1—6.
Grosse, W. Ueber die Länge der Spectren und Spectralbezirke, p. 6—13.
Paschen, F. Astatisches Thomson'sches Spiegelgalvanometer von hoher Empfindlichkeit, p. 13—17.
Beizen, p. 39—40.

Dingler's Journal. Jahrg. 74. Bd. 287. 1893. Nr. 1—3.

Glühlampenfäden aus 3 Schichten hergestellt, p. 15—17.
Zsigmondy, R. Ueber ein für Wärmestrahlen undurchlässiges Glas, p. 17—21; p. 68—71; 108—111.

Centralzeitg. f. Opt. u. Mech. 1893. Bd. 14. Nr. 1.

Mathiessen, L. Bestimmung der Lage der Kollineationsebene und des Kollineationscentrums eines optischen Systems, p. 1—2.
Jung. Anleitung zur Refractionsbestimmung mit Hülfe des Skiaskops nach Dr. Rindfleisch, p. 2—3.

Photograph. Mittheilungen. 1892. Bd. 29. Nr. 19.

Vogel, H. W. Das neue Auer'sche Gasglühlicht, p. 302—304.
Spaulden, E. Zur Photographie in Naturfarben, p. 305—308.
Vidal, Léon. Farbige Projectionen mit Hülfe gewöhnlicher Photographien, p. 311—313.

Naturwissensch. Rundschau. 1892. Jahrg. 7. Nr. 53.

Spectrophotograph der Pariser Sternwarte, p. 676.

1893. Jahrg. 8. Nr. 4.

Urbantschitsch, V. Ueber den Einfluss schwacher Schallwirkungen auf die akustische Empfindungsschwelle, p. 49.

Physikalische Revue. 1892. Bd. 2. Nr. 12.

Langley, P. S. Aerodynamische Versuche, p. 625—671.
Chappuis, P. Ueber die Thermometer zur Messung tiefer Temperaturen, p. 672—678.
Lippmann, G. Farbenphotographien des Spectrums auf Albumin- und Gelatineplatten, welche mit Kaliumbichromat behandelt sind, p. 679—680.
Meslin, G. Ueber die Photographie der Farben, p. 681—701.
Chassagny und H. Abraham. Ueber die Verwendungsweise von thermoelectrischen Elementen, p. 702—712.
Battelli, Angelo. Ueber den Peltier-Effect bei verschiedenen Temperaturen und über seine Beziehung zum Thomson-Phänomen (Schluss), p. 713—725.
Robb, Lispenard W. Ueber Schwingungen, welche sich bei der Ladung eines Condensators bilden, p. 726—744.

Mittheil. d. Vereins deutsch. Glas-Instrum.-Fabrikanten. 1892. Bd. 1. Nr. 6.

Bestimmung von gläsernen Hohlmaassen durch Auswägung unter Benutzung von Wasser und Quecksilber, p. 42—44.
Daum, A. Aufschriften auf Glas, p. 45.

Electrotechn. Zeitschrift. 1892. Bd. 13. Nr. 52—53.

Thomson, W. Electrostatisches Voltmeter, p. 700—701.
Ewing. Einfluss von Trennungsflächen in magnetischen Stromkreisen, p. 706—707.

1893. Bd. 14. Nr. 3.

Heydweiller, Ad. Die Bestimmung hoher Potentiale, p. 29—30.

Comptes rendus. 1892. T. 115. Nr. 24—26.

Moissan, H. Description d'un nouveau four électrique, p. 1031—1034.
Amagat, E. H. Sur les lois de dilatation à volume constant des fluides; coefficients de pression, p. 1041—1045; p. 1238—1242.
van der Mensbrugghe, G. Sur la cause commune de l'évaporation et de la tension superficielle des liquides, p. 1059—1061.
Joubin, P. Sur le rapport entre la vitesse de la lumière et la grandeur des molécules dans les milieux réfringents, p. 1061—1063.
Fabry, Ch. Sur la propagation anomale des ondes lumineuses des anneaux de Newton, p. 1063—1064.
Fredureau. Sur les globes diffuseurs transparents, p. 1064—1066.
Runolfssohn. Sur une relation entre la chaleur moléculaire et la constante diélectrique, p. 1066—1068.
Curie, P. Sur l'emploi des condensateurs à anneau de garde et des condensateurs absolus, p. 1068—1072.
Leduc, A. Sur la densité de l'oxyde de carbone et le poids atomique du carbone, p. 1072—1074.

Hinrichs, G. Réduction critique des déterminations fondamentales de Stas sur le chlorate de potasse, p. 1074—1078.

Elliot. Sur le mouvement d'un point matériel dans le cas d'une résistance proportionelle à la vitesse, p. 1262—1264.

Mercadier, E. Sur la forme générale de la loi de mouvement vibratoire dans un milieu isotrope, p. 1264—1268.

Vieille, P. Emploi des ressorts dans la mesure des pressions explosives, p. 1268—1270.

Angot, A. Sur la décroissance de la température dans l'air avec la hauteur, p. 1270—1273.

Violle, J. Sur la température de l'arc électrique, p. 1273—1275.

Berthelot. Remarques sur les hautes températures et sur la vaporisation du carbone, p. 1275—1277.

Sarasin, Ed. et L. de la Rive. Sur l'égalité des vitesses de propagation de l'ondulation électrique dans l'air et le long des fils conducteurs, vérifiée par l'emploi d'une grande surface métallique, p. 1277—1280.

Vaschy. Sur les réseaux de conducteurs électriques. Propriété réciproque de deux branches, p. 1280—1284.

Perot, A. Sur l'affaiblissement des oscillations électromagnétiques avec leur propagation et leur amortissement, p. 1284—1286.

Janet, P. Détermination des coefficients de self-induction au moyen des oscillations électriques, p. 1286—1289.

de la Fresnaye, H. Methode Doppler-Fizeau Formule exacte. Formule approché. Évaluation de l'erreur commise, p. 1289—1292.

Curie, P. Sur les propriétés magnétiques de l'oxygéne à diverses températures, p. 1292—1295.

Soret, Ch. et C. Guye. Sur le pouvoir rotatoire du quartz aux basses températures, p. 1295—1296.

Joannis, A. Sur la fusion du carbonate de chaux, p. 1296—1299.

Prud'homme, Maurice. Relation entre les chaleurs de formation et les températures des points de réaction, p. 1307—1309.

Fery, C. Sur l'étude de réactions chimiques dans une masse liquide par l'indice de réfraction, p. 1309—1312.

Tome 116. 1893. Nr. 1—3.

Painlevé, P. Sur les mouvements des systèmes dont les trajectoires admettent une transformation infinitésimale, p. 21—24.

Mercadier, E. Sur la forme générale de la loi du mouvement vibratoire dans un milieu isotrope, p. 21—24.

Bagard, H. Sur les phénomènes thermo-électriques entre deux électrolytes. p. 27—29.

Amagat, E. H. Dilatation et compressibilité de l'eau, p. 41—44.

Guillaume, Ch. Ed. Sur la variation thermique de la résistance électrique du mercure, p. 51—54.

Blondel. Sur la mesure de la puissance dans les courants polyphasés, p. 54—57.

Birkeland. Ondes électriques dans des fils; la dépression de l'onde qui se propage dans des conducteurs, p. 93—96.

Henry, Ch. Sur le minimum perceptible de lumière, p. 96—98.

Société française de physique. 1892.

16. Dec. 1892. Colson, R. Phénomène d'interférence produit par des ondes électriques lancées par une source périodique dans un circuit fermé, p. 2—3.

Hess, A. Cas particulier de la théorie des dielectriques hétérogènes donnée par Maxwell, p. 3—4.

16. Jan. 1893 Mascart. Sur l'achromatisme des interférences, p. 4—5.

Lefort, J. L'émission de la voise chantée, p. 5—6.

Séances de la Soc. franç. de phys. Avril—Nov. 1892.

d'Arsonval, A. Sur les effets physiologiques de l'état variable en général et des courants alternatifs en particulier, p. 183—203.

Ducretet, E. et Lejeune. Notice sur les expériences de MM. Elihu Thomson et Tesla réalisées au moyen des appareils construits par MM. E. Ducretet et L. Lejeune, p. 203—207.

Lippmann. Sur la photographie des couleurs, p. 210—211.

Raveau, C. Sur une propriété des tubes de Natterer, p. 213.

Vidal, Léon. Sur les projections polychromes à l'aide de diapositifs non colorés, p. 214.

Branly, Édouard. Sur la conductibilité des gaz, p. 215—230.

Amagat. Sur la détermination de la densité des gaz liquéfiés et de leurs vapeurs saturées. Éléments du point critique de l'acide carbonique, p. 230—233.

Hurmuzescu. Sur la diffraction éloignée, p. 243—244.

Bouty, E. Sur la coexistence du pouvoir diélectrique et la conductibilité électrolytique, p. 244—258.

Curie, P. et J. Curie. Sur la conductibilité des diélectriques solides, p. 261—263.

Violle. Sur le rayonnement des corps incandescents, p. 263—266.

Raveau, C. Sur les adiabatiques d'un système de liquide et de vapeur, p. 266—276.

Abraham, H. Sur le débit d'une machine électrostatique à influence, p. 278—284.

Tscherning. Les sept images de l'oeil humain, p. 288—296.

Journal de Physique. 1892. (3) T. 1. Dec.

Mascart. Sur l'achromatisme des interférences, p. 509—516.

Abraham, Henri. Sur la théorie des dimensions, p. 516—526.

1893. (3) T. 2. Jan.

Mathias. Sur la densité critique et le théorème des états correspondants, p. 5—22.

Fabry, Ch. La propagation anomale des ondes lumineuses et les anneaux de Newton, p. 22—27.

Carvallo, E. Perfectionnement à la methode de M. Mouton pour l'étude du spectre calorifique, p. 27—36.

de Nikolaeve, W. Note sur la manifestation des champs électrostatiques qui se produisent autour des circuits ouverts ou fermés, parcourus par les courants alternatifs (ondes électriques d'une grande longueur), p. 36—46.

Ann. de chim. et de phys. 1893. (6) T. 28. Jan.

Berthelot, Daniel. Sur les conductibilités électriques de l'acide phosphorique et des phosphates alcalins, p. 3—28.

Berthelot. Sur la chaleur de combustion du camphre et sur son emploi comme quantité auxiliaire dans les déterminations calorimétriques, p. 126—139.

Bull. de la Soc. chim. de Paris. 1892. (3) T. 7—8. Nr. 24.

Colson, A. Sur le pouvoir rotatoire des corps cycliques, p. 805—812.

Reychler, A. De la nature des solutions, p. 812—819.

La Nature. 1892. 20. Année. 2. Sém. Nr. 1021.

Guillaume, Ch. Ed. Problèmes de mécanique, p. 59—62.

Bull. de l'Acc. Roy. de Belgique. 1892. 62. Année. (3) T. 23. Nr. 11.

Lagrange, E. et P. Hoho. Phénomène lumineux et calorifique produit par le courant électrique dans les liquides, p. 502—506.

La Lumière électrique. 1892. T. 46. Nr. 50—52.

Banti. Analogie entre deux formules de Thomson et de Maxwell, p. 541—543.

Pile étalon portatrice Carhart, p. 636—637.

1893. T. 47. Nr. 1—2.

Rowland, H. A. L'effet des harmoniques sur la transmission de l'énergie par les courants alternatifs, p. 42—44.

Tesla, N. Sur la dissipation de l'énergie électrique dans le résonateur de Hertz, p. 91—94.

Proc. of the Roy. Soc. of Lond. 1892. Vol. 52. Nr. 317.

Basset, A. B. Stability and instability of viscous liquids, p. 273—276.

Whetham, W. C. Dampier. Ionic velocities, p. 283—290.

Phil. Trans. of the Roy. Soc. of Lond. 1892. Vol. 183 A.

Glazebrook, R. T. and Skinner. On the Clark cell as a standard of electromotive force, p. 567—628.

J. of the Chem. Soc. of Lond. 1892. Vol. 61. u. 62. Dec.

Sakurai, J. Modification of Beckmann's boiling point method of determining molecular weights of substances in solution, p. 989—1003.

Philosophical Magazine. 1893. (5) Vol. 35. Januar.

Threlfall, R. The Electrical Properties of Pure Substances. — Part I. The Preparation of Pure Nitrogen and attempts to condense it, p. 1—35.

Baily, Walter. Notes on the Construction of a Colour Map, p. 46—47.

Sanford, Fernando. A necessary Modification of Ohm's Law, p. 65—68.

Rimington and Wythe Smith. Experiments in Electric and Magnetic Fields, Constant and Varying, p. 68—73.

Nature. 1892. Vol. 47. Nr. 1205—1208.

Sacken, C. R. Osten. Iridescent colours, p. 102.

Rodger, J. W. Osmotic pressure, p. 103—105.

Electrical standards, p. 128.

Dudley, Wm. L. The colours of the alkali metals, p. 175.

Pickering, Sp. Osmotic pressures, p. 175—176.

Croft, W. B. Breath figures, p. 187—188.

Chemical News. 1892. Vol. 66. Nr. 1725—1727.

Leicester, J. The luminosity of coal-gas flames partially due to the occlusion of gases by the carbon particles, p. 295.

Phipson, T. L. On the magnetic elements found in rocks and minerals, p. 308.

Warwick, Hill Sloane. The electrolysis of metallic formates, p. 310—311.

Kelvin, Lord. On the velocity of Crookes cathode stream, p. 319.

Physical Society (9. Dec. 1892), p. 300—302. Croft, W. B. The spectra of various orders of colours in Newton's scale. — W. E. Sumpner. The diffusion of light.

Chemical Society (16. Dec. 1892), p. 297—300. Hartley, W. N. The origin of colour and on fluorescence. — H. E. Armstrong. Reply.

Chemical Society (1. Dec. 1892), p. 311—314. Armstrong, H. E. The origin of colour VI Azobenzene. — W. N. Hartley. Methods of observing the spectra of easily volatile metals and their salts and of separating their spectra from those of the alkaline earths.

Vol. 67. 1893. Nr. 1728—1730.

Gladstone, J. H. On the reactions of ferric salts with sulphocyanides, p. 1—3.

Hale, G. E. Some results and conclusions derived from a photographic study of the sun, p. 4—5.

Acroyd, W. On the origin of colour, p. 27—28.

Chemical Society (13. Dec. 1892), p. 37—72. Purdie, T. and W. Marshall. The resolution of methoxysuccinic acid into its optically active components.

Silliman Journ. 1893. Vol. 45. Januar.

Graham, J. C. Some experiments with an artifical geyser, p. 54—61.

Electrician. 1892. T. 30. Nr. 756—764.

Improvements in the Leclanché Battery, p. 29.

Heaviside, O. Electromagnetic Theory XXXIX, p. 59—60. *XL*, p. 149—151. *XLI*, p. 239—241. *XLII*, p. 269—270.

Trouton, P. On the possible occurrence of torsion currents in the cores of transformers, p. 88.

Rimington and Whyte Smith. Experiments in electric and magnetic fields, constant and varying, p. 154—155.

Rimington, E. C. Luminous discharges in Exhausted Tubes, p. 222—223.

Rimington, E. C. und J. E. Taylor. Luminous discharges, p. 256—257.

Tesla, N. On the Dissipation of the Electrical Energy on the Hertz Resonator, p. 271—272.

II. Sonderabdrücke.

Bartoli, A. ed E. Stracciati. Il calore specifico dell' acqua (Università di Catania, 1892), 96 pp.

Brendel, M. Ueber die Brechung des Lichtes in Prismen aus einaxigen Krystallen und über deren Anwendung zu mikrometrischen Messungen (Beobachtungsergebnisse der Königl. Sternwarte Berlin, Heft 6, 1892), p. 1—12.

Brönnimann, F. Die Uhr. Historischer Theil (Jahresber. d. solothurnischen Kantonsschule 1891), 55 pp. — 2. Theil (ibid. 1892), 77 pp.

Czuber, Emanuel. Die Reduction geometrischer Nivellements wegen der Veränderlichkeit der Schwerkraft (Techn. Blätter 23, 2 u. 3. Prag, 1892), 39 pp.

von Geitler-Armingen, J. Beobachtungen über das Verhalten electrischer Wellen in Drähten (Diss., Bonn, 1893), 23 pp.

Gerber, O. Ueber die Zusammensetzung des Dampfes von Flüssigkeitsgemischen (Diss., Jena, 1892), 39 pp.

Görtz, A. Ueber spectrometrische Affinitätsbestimmungen (Diss., Tübingen, 1892), 57 pp.

Gothard, E. Studien üb. das photographische Spectrum d. planetarischen Nebel und des neuen Sterns (Mem. Soc. Spettroscop. Ital. Vol. 21. 1892), 5 pp.

Habart, K. Charakter und Darstellung der Büschel von Wurfcurven constanter Wurfkraftrichtung (Progr. K. K. Staatsrealschule Elbogen, 1891—1892), 13 pp.

Hefti, J. J. Die Atmosphäre. Eine Schöpfungsstudie (Vortrag Naturf. Ges. Glarus, 1892), 44 pp.

von Helmholtz, H. Die Thätigkeit der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt in den Jahren 1891 und 1892 (Bericht, Charlottenburg, 1892), 18 pp.

Knorre, V. Ueber ein neues mikrometrisches Beobachtungsverfahren mit doppelbrechenden Prismen (Beobachtungsergebnisse der Königl. Sternwarte Berlin, Heft **6**, *1892), p. 1—12.*

Koebke, E. Beiträge zur Untersuchung der Bewegung eines schweren Punktes auf einer Rotationsfläche (Diss., Halle, 1892), 46 pp.

Kollert, J. Untersuchungen über die Verwendbarkeit der Thermosäulen für den electrischen Grossbetrieb (Jahresber. naturw. Ges. Chemnitz, 1890/92), 17 pp.

Kool, C. J. Note sur l'application des équations $\Sigma \frac{1}{2} mv^2 = \frac{3}{2} P . V$ *et* $\Sigma \frac{1}{2} mv^2 = \div \frac{1}{2} \Sigma (Xx + Yy + Zz)$ *(Bull. Soc. Vand. Sci.* **28.** *107), p. 87—103.*

— Note sur la longueur exacte du chemin parcouru en moyenne par les molécules d'un gaz entre deux collisions successives (ibid. 108), p. 211—226.

— Sur la correction qu'exige l'équation de Clausius $\Sigma \frac{1}{2} mv^2 = \frac{3}{2} P . V$ *(Bull. Soc. Vand. Sci. Nat.* **28.** *109), p. 271—294.*

Kurz, A. Zur elementaren Electrik (Blätter für d. Bayr. Realschulwesen, 1890), p. 1—5.

Kurz, A. Ueber Luftelectricität (Ibid., 1892), p. 67—78.

— Probleme der elastischen Biegung (Ibid., 1892), p. 108—127.

— Die Central- und Momentanaxe (Ibid., 1892), p. 172—176.

Langheineken, Paul. Das Potential einer materiellen Kugel, deren Dichtigkeit eine ganze rationale Function der rechtwinkligen Coordinaten ist (Diss., Leipzig, 1892), 59 pp.

Langley, S. P. Energy and vision (Mem. Nat. Ac. of sciences **5**, *1889), p. 7—18.*

Lavogler, V. Graphische Darstellung des freien Falles (Jahr.-Ber., Staats-Oberrealschule Steyr, 1892), p. 24—33.

Mathias, E. Sur la densité critique et le théorème des états correspondants (Fac. de Toulouse **6.** *1892), 34 pp.*

Matthiessen, L. Ueber den physikalisch-optischen Bau der Augen von Knölwal (Megaptera boops, Fabr.) und Fürwal (Balaenoptera musculus Comp.) (Ztschr. f. vergl. Augenheilkunde **7**, *1892), p. 77—101.*

— Beiträge zur Dioptrik der Krystalllinse (Ibid.), p. 145—189.

— Die physiologische Optik der Facettenaugen unseres einheimischen Leuchtkäfers (Ibid.), p. 186—190.

Natanson, L. Études sur la théorie des dissolutions (Bull. Ac. des Sci. Cracovie, Oct. 1892), p. 343—355.

Penzold, E. Bestimmung der Lichtmenge, welche ein Ellipsoid von einem leuchtenden Punkte empfängt, wenn es theilweise von einem anderen Ellipsoide beschattet wird (Diss., Jena. 1892), 35 pp.

Poincaré, H. Les formes d'équilibre d'une masse fluide en rotation (Rev. gen. des Sci. **3**, *Nr. 23. Paris, 1892), p. 809—815.*

Riecke, E. Moleculartheorie der piëzoelectrischen und pyroelectrischen Erscheinungen (Abh. K. Ges. d. Wiss. Göttingen **38**, *1892), 52 pp.*

Rodenberg. Modell zur Darlegung des Charakters von Tripeln entsprechender Krümmungsmittelpunkte der ebenen Relativbewegung dreier starrer Systeme (Katalog Mathem. Ver. Nürnberg, 1892. Nr. **249**), *3 pp.*

Rodenberg. Mechanismus, bei welchem eine Wechsellage den Uebergang zwischen einem zwangläufigen und einem nichtzwangläufigen Mechanismus vermittelt (ibid. Nr. 250), 1 pp.

Roessler, G. Untersuchungen über die Magnetisirung des Eisens durch sehr kleine und sehr grosse Kräfte (Diss., Zürich, 1892), 54 pp.

Rudolph, H. Anwendung der akustischen Methode der Längenmessung zur Bestimmung der linearen Ausdehnungscoefficienten von Stäben, unter Benutzung einer einfachen Vorrichtung zur Ermittelung der Aenderung der Schwingungszahl einer Saite (Diss., Marburg, 1892), 49 pp.

*Ruoss, H. Die Regelflächen isochroner Pendelschwingungen für einen beliebigen Körper (Mitth. Math.-naturw. Ver. in Württemberg **5**, 2. 1892), p. 53—60.*

Secklmann, Max. Ueber die telephonische Sonde und ihre Brauchbarkeit zum Nachweis von Projectilen im menschlichen Körper (Diss., Erlangen, 1892), 37 pp.

See, Th. J. J. Die Entwickelung der Doppelsternsysteme (Diss., Berlin, 1892), 60 pp.

*de Sparre, M. le Cte. Sur la développement en série de formules du mouvement du pendule conique et sur quelques proprietés de ce mouvement (Ann. Soc. sci. Bruxelles **15**. 1891—1892), 24 pp.*

— Notice sur le tir courbe (Mem. Artill. de la Marine, 1892), 66 pp.

Springmann, P. Ueber die Polarisation an festen Niederschlägen zwischen Electrolyten (Diss., Greifswald, 1892), 40 pp.

De Visser, L. E. O. Proeven met den Manokryometer (Proefschrift, Utrecht, 1891), 89 pp.

*Villari, E. Intorno ad alcune modificazioni dell' elettrometro a quadrante del Thomson (R. Ist. di Incoraggiamento di Napoli (4) **5**. Nr. 4. 1892), 11 pp.*

*— Intorno ad alcune esperienze di acustica (Mem. R. Acc. Sci. Ist. di Bologna (5) **1**. 1892), p. 673—677.*

Villari, E. Intorno all azione del magnetismo ordinario sul trasversale studiata nel ferro e nell' acciaio (Ibid. (3) 2), p. 443—454.

Wassmuth. Zur Theorie der Magnetisirung (Nat.-med. Verein Innsbruck, 30. März, 1892), 2 pp.

*Wellmann, V. Ueber den Einfluss der Temperatur auf die Messungen mit doppelbrechenden Prismen und über die bei solchen Beobachtungen auftretenden chromatischen Abweichungen (Beobachtungsergebnisse der Königl. Sternwarte Berlin, Heft **6**, 1892), p. 75—79.*

*Wild, H. Die Normalbarometer des physikalischen Central-Observatoriums zu St. Petersburg (Rep. f. Meteorologie St. Petersburg, 1892. **16**. 4), 25 pp.*

Wislicenus, Joh. Die wichtigsten Errungenschaften der Chemie im letzten Vierteljahrhundert (Rede 12. Nov. 1892. Deutsche Chem. Ges.), 14 pp.

Zeemann, P. Metingen over het verschijnsel van Keer (Proefschrift, Leiden, 1893), 60 pp.

Zorawski, K. Ueber Biegungsinvarianten. Eine Anwendung der Lie'schen Gruppentheorie (Diss., Leipzig, 1891), 64 pp.

———

III. Neu erschienene Bücher.

Alexander, P. Treatise on Thermodynamics. 8⁰. XII u. 203 pp. (London, Longmans, Green & Co., 1892).

Alt, K. und K. E. F. Schmidt. Taschenbuch der Electrodiagnostik und Electrotherapie. 8⁰. 128 pp. (Halle a. S., W. Knapp, 1893).

Annales de la licence ès sciences (mathématiques, physiques, naturelles) session de juillet 1892. 60 pp. avec fig. (Paris, Lib. Nony et Cie.)

Annuaire pour l'an 1893. Publié par le bureau des longitudes. kl. 8⁰. 692 u. 160 pp. Fr. 1,50. (Paris, Gauthier-Villars et fils).

Barkhausen, H. Einige Betrachtungen über Magnetismus und Electricität, ihre Wirkungen und Wechselwirkungen, mit einem Anhange: Betrachtungen zum Ausbruch des Krakatau. 8⁰. 90 pp. (Bremen, G. A. v. Halem, 1892).

Barrett, W. F. and Brown, W. Practical Physics: an Introductory Handbook for the Physical Laboratory. Part 1: Physical Process and Measurements, the Properties of Matter. Post 8⁰. 270 pp. (London, Percival).

Benjamin, Park. Modern Mechanism. Illustrated. (London, Macmillan & Co.)

Bericht über die Verhandlungen des internationalen Electrotechniker-Congresses zu Frankfurt a. M. vom 7. bis 12. Sept. 1891. 2. Hälfte. Bericht über die Sections-Sitzungen. gr. 8⁰. 393 pp. (Frankfurt a. M., Joh. Alt, 1892).

Bouant, E. La Physique et la Chimie. 2. édition. VIII u. 528 pp. avec fig. (Paris, Delalain frères).

Brothers, A. Manual of Photography. (London, Griffin Charles & Co.)

Bunsen, R. u. H. E. Roscoe. Photochemische Untersuchungen. 2. Hälfte, herausgegeben von W. Ostwald (Ostwald's Klassiker Nr. 38). 8⁰. 107 pp. (W. Engelmann, Leipzig, 1892).

Burn, Rob. Scott. The student's introduction to mechanics; by various writers. 8⁰. 544 pp., 2 sh. (New-York, Ward, Lock, Bowden & Co., 1893).

Calmette, L. Lumière, Couleur et Photographie. 8⁰. 115 pp. avec fig. (Paris, Société d'éditions scientifiques).

Christiansen, C. Laerbog i Fysik. Tvedje Haefte. 8⁰. 224 pp. 4 Kr. 20 Øre (Kjobenhavn, P. G. Philipsen, 1893).

Czapski. Theorie der optischen Instrumente. 8 M. (Breslau, Ed. Trewendt, 1893).

Drion, C. et E. Fernet. Traité de physique élémentaire. 12. éd. 8⁰. IV u. 852 pp. avec 706 fig. 8 fr. (Paris, G. Masson, 1893).

Elementary mechanics of solids and fluids. (New-York, Macmillan & Co.).

Fernet, E. Précis de physique. 22. éd. 340 pp. avec 313 fig. 3 fr. (Paris, G. Masson, 1893).

Fittica, F. Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie. Für 1888. 6. Heft. 8⁰. p. 2401—2880. (Braunschweig, F. Vieweg & Sohn, 1892).

Focillon, A. Leçons primaires de sciences physiques et naturelles. 6. éd. 455 pp. (Paris, Lecène, Oudin & Cie., 1892).

Fortschritte der Physik im Jahre 1886. Dargestellt von der physical. Ges. in Berlin. 42. Jahrg. 3. Abth. Physik der Erde, red. von B. Schwalbe. LXXVI u. 1177 pp. (Berlin, G. Reimer, 1892).

Gage, S. H. The microscope and histologie. Part. I. 4. éd. 8°. 96 pp. (Philadelphia, J. W. Queen & Co., 1892).

Gerard, Eric. Leçons sur l'électricité professées à l'institut électrotechnique montefiore annexe à l'université de Liége. Deux vol., grand in-8, avec fig. (Paris, Gauthier-Villars et fils).

Gray, A. Absolute measurements in electricity and magnetism. vol. II. Part 1. XXIII u. 346 pp. Part. 2. XX u. 868 pp. 8°. 25,00 sh. (London, Macmillan & Co., 1893).

Gripon, E. Précis élémentaire des sciences physiques et naturelles. 7. édition. In-18 jésus, 340 pages, avec 229 fig. (Paris, Belin frères).

Groth, P. Uebersichtstabelle der 32 Abtheilungen der Krystallformen. 8°. 4 pp. M. 1,00. (Leipzig, W. Engelmann, 1892).

Hanitzsch. Grundriss der Stereochemie. 3,60 M. (Breslau, Ed. Trewendt, 1893).

Heaviside, O. Electrical papers. vol. I. XX u. 560 pp. vol. II. XVI u. 587 pp. 8°. (London, Macmillan & Co., 1892).

Hoskins, L. M. The elements of graphic statics. 8°. 186 pp. 10 sh. (London, Macmillan & Co.).

Index to the Journal of the Inst. of Electr. Engineers. Vols. 11—20. 1882—1891. Edited by F. H. Webb. 8°. 179 pp. (London, Spon, 1892).

Jamet, V. Traité de mécanique, à l'usage des candidats à l'Ecole polytechnique. 8°. 254 pp. (Paris, Georges Carré).

Janneson. Elementary Manual on Applied Mechanics. (London, Griffin Charles & Co.)

Jones, D. E. Lessons in heat and light. 8°. 315 pp. (London, Macmillan & Co., 1892).

Katalog mathematischer u. mathematisch-physikalischer Modelle, Apparate u. Instrumente. gr. 8°. XVI u. 430 pp. m. Fig. (München, Th. Ackermann's Verl.)

Kriemler, C. J. Aus der Festigkeitslehre. 8°. 127 pp. (Vevey [Schweiz], A. Roth, 1893).

Krieg, M. Taschenbuch der Electricität. 3. Aufl. 4°. 445 pp. M. 4,00. (Leipzig, O. Leiner, 1892).

Lavoisier, A. L. u. P. S. De Laplace. Zwei Abhandlungen über die Wärme. Herausgegeben von J. Rosenthal (Ostwald's Klassiker Nr. 40). 74 pp. (Leipzig, W. Engelmann, 1892).

Lodge, O. Pioneers of science. 8°. XV u. 404 pp. (London, Macmillan & Co., 1893).

London inter. science and prelim. sci. directory No. III, Juli 1892. 8°. 113 pp. (London, University Press, 1892).

Magnus, Ph. Lessons in elementary mechanics, introductory to the study of physical science. 12°. XVI u. 371 pp. (New-York, Longmans, Green & Co., 1892).

Maxwell, J. Cl. A treatise on electricity and magnetism. 3. Ed. 8°. Vol. I. XXXII u. 506 pp. Vol. II. XXIV u. 500 pp. (Oxford, Clarendon Press, 1892).

Minchin, G. M. Hydrostatics and Elementary Hydrokinetics. Post 8°. 420 pp. (London, Henry Frowde).

Mittheilungen aus dem Telegraphen-Ingenieurbureau des Reichspostamts I. Juni 1889 bis März 1892. gr. 8°. 116 pp. (Berlin, J. Springer, 1892.)

Molteni, A. Instructions pratiques sur l'emploi des appareils de projection, lanternes magiques, fantasmagories, polyoramas, appareils pour l'enseignement et pour les agrandissements. 4. édition. 336 pp. avec gravures. (Paris, Deslis frères).

Newth, G. S. Chemical lecture, Experiments. (London, Longmans, Green & Co.)

Niemann, M. Ist das Heizen und Kochen mit Gas noch zu theuer? 8°. 79 pp. 1,00 M. (Dessau, P. Baumann, 1892).

O'Connor Sloane, T. The standard electrical dictionary. 8°. 624 pp. (New-York, N. W. Henley & Co., 1892).

Pasteur, L. Die in der Atmosphäre vorhandenen organischen Körperchen. Prüfung der Lehre von der Urzeugung. Herausgegeben v. A. Wieler (Ostwald's Klassiker Nr. 39). 98 pp. (Leipzig, W. Engelmann, 1892).

Peddie, W. A manual of physics: beeing an introduction to the study of physical science. ill. 8°. (New-York, G. P. Putnam's Sons, 1892).

Poincaré, H. Cours de physique mathématique. Théorie mathématique de la lumière. II: Nouvelles études sur la diffraction; Théorie de la dispersion de Helmholtz. 8°. VI u. 310 pp. avec fig. (Paris, Georges Carré).

Poyser, Arthur W. Magnetism and electricity. (Longman's advanced science manuals). il. 8°. XI u. 322 pp. (New-York, Longmans, Green & Co., 1892).

Regodt, H. Notions de physique applicables aux usages de la vie. 40. édit. In-16, VII u. 385 pp. avec 231 grav. (Paris, Delalain frères).

Reyer, Ed. Geologische und geographische Experimente. II. Vulkanische und Massen-Eruptionen. 8°. 55 pp. M. 1,80. (Leipzig, W. Engelmann, 1892).

Routh, E. J. A treatise on analytical statics. gr. 8°. Vol. I. XII u. 407 pp. Vol. II. XII u. 424 pp. (Cambridge, University Press, 1891).

*Rudio, F. Ueber den Antheil der mathematischen Wissenschaften an der Cultur der Renaissance (Samml. gemeinverst. wissensch. Vortr. Virchow u. Wattenbach **142**, Hamburg, A.-G., 1892), 8°, 33 pp.*

Sachs, J. Gesammelte Abhandlungen über Pflanzenphysiologie. 1. Bd. Abh. I—XXIX. 8°. VII u. 674 pp. M. 16,00. (Leipzig, W. Engelmann, 1892).

Saffray. Eléments usuels des sciences physiques et naturelles. 5. édition. 192 pp. avec grav. (Paris, Hachette & Cie.)

Sanford, F. Observations upon the conductivity of copper wire. (Leland Stanford Junior University publications, Nr. 1).

— Some observations upon the conductivity of a copper wire in various dielectricis. Studies in electricity Nr. 1. 8°. 41 pp. (Palo Alto California University, 1892).

Scheele, C. W. Nachgelassene Briefe und Aufzeichnungen, herausgegeben von Nordenskiöld. XLIII u. 491 pp. mit 1 Lichtdruck- u. 4 Facsimile-Tafeln. (Stockholm, Fritze'sche Hofbh).

Seelig, Dr. Ed. Molecularkräfte. Physikalisch-chem. Studie der verschiedenen Körperzustände. 2. Aufl. gr. 8°. II u. 60 pp. (Berlin, R. Friedlaender & Sohn in Komm).

— Organische Reactionen und Reagentien. 8°. XVI u. 856 pp. (Stuttgart, J. G. Cotta, 1892).

Selby, A. L. Elementary mechanics of solids and fluids. 290 pp. 7 sh 6 d. (London, Henry Frowde).

von Siemens, Werner. Lebenserinnerungen. 8°. 317 pp. (Berlin, J. Springer, 1892).

Soret, Ch. Éléments de cristallographie physique. 8°. XX u. 653 pp. (Genève, H. Georg, Paris, Gauthier-Villars et fils, 1893).

Spring, W. Notice sur la vie et les travaux de Jean Servais Stas. 8°. 178 pp. (Bruxelles, F. Hayez, 1892).

Stewart, R. W. A text-book of magnetism and electricity. 8°. 320 pp. (London, W. B. Clive & Co., 1892).

Thomson, W. Mathematical and Physical Papers. 2 vols. (Cambridge, University Press).

Tischner, A. Sta, sol, ne meveare. 8°. 40 pp. (Leipzig, G. Fock, 1892).

— Le pouvoir grossissant de l'atmosphère. 8°. 10 pp. (Ibid., 1892).

— Le mouvement universel. 8°. 18 pp. (Ibid., 1893).

Turner, D. A Manual of practical medical electricity. 8°. 330 pp. 7 sh 6 d. (London, Bailliere).

Uchard, A. Remarques sur les lois de la résistance de l'air. Influence de la vitesse initiale d'un corps sur sa chute dans l'air. 8°. 39 pp. avec fig. et planche. (Nancy, Berger-Levrault & Cie.)

Year-book of Photography and „Photographic News" Almanac for 1893. 1 sh. (London, Alexander & S.)

Zeiss, Carl. Optische Messinstrumente. Katalog. 43 pp. (Jena 1893).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Literatur-Uebersicht (März).

I. Journalliteratur.

Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. zu Berlin. 1892.

Ladenburg, A. Ueber das Isoconiin, ein neues Isomeres des Coniins und über den asymmetrischen Stickstoff (8. Dez.), p. 1057—1067.
Rimbach, E. Zum Atomgewicht des Bors (13. Dez.), p. 1071—1077.

1893.

Lenard, Ph. Ueber Kathodenstrahlen in Gasen von atmosphärischem Druck und im äussersten Vacuum (12. Jan.), p. 3—7.

Göttinger Nachrichten. 1893. Nr. 1.

Riecke, E. Thermodynamik des Turmalins und mechanische Theorie der Muskelcontraction, p. 19—45.

Wiener Anzeiger. 1893. Nr. 2—4.

Beill, A. Ueb. den Einfluss der Temperatur auf die Ozonbildung, p. 14.
Eder, J. M. u. E. Valenta. Ueber das Emissionsspectrum des elementaren Siliciums und den spectrographischen Nachweis desselben, p. 19—21.
— Ueb. das Linienspectrum des elementaren Kohlenstoffes im Inductionsfunken und über das ultraviolette Funkenspectrum nasser und trockener Holzkohle, p. 21—24.
Margules, M. Luftbewegungen in einer rotirenden Sphäroidschale. II. p. 24—25.
Wassmuth, A. Ueber die Lösung des Magnetisirungsproblems durch Reihen, p. 33—34.

Sitzungsberichte d. K. Akademie d. Wissensch. Wien. Mathem.-naturwiss. Klasse. Bd. 101. Abth. IIa. 1892.

Elster, J. u. H. Geitel. Elmsfeuerbeobachtungen auf dem Sonnblick (6. Okt.), p. 1485—1504.
Schmidt, G. C. Das periodische Gesetz (6. Okt.), p. 1567—1582.
Mach, E. Zur Geschichte und Kritik des Carnot'schen Wärmegesetzes (15. Dez.), p. 1589—1612.
Jäger, G. Ueb. die Temperaturfunction der Zustandsgleichung der Gase (1. Dez.), p. 1675—1684.

Zeitschrift für Math. u. Phys. 1893. Bd. 38. Nr. 1.

Suter, H. Der 5. Band des Catalogs der arabischen Bücher der vic-königl. Bibliothek in Cairo. (Hist.-liter. Abth.) [Fortsetz.], p. 41–57.

Monatshefte für Chemie (Wien). 1893. Bd. 14. Jan.

Schmidt, G. C. Das periodische Gesetz, p. 8—24.

Kronberg, H. Bestimmung der Moleculargrösse aus dem Verdunstungsvermögen, p. 24—28.

Chemische Berichte. 1893. Jahrg. 26. Nr. 2.

Mitscherlich, A. Ueber den Verbrennungspunkt, p. 160—164.

Rimbach, E. Zum Atomgewicht des Bors, p. 164—171.

Walden, P. Ueber die vermeintliche optische Activität der Chlorfumarsäure und über optisch-active Halogenbernsteinsäure, p. 210—216.

Liebermann, C. Ueber das optische Drehungsvermögen des Zimmtsäuredibromids, p. 245—252.

Ostwald's Ztschr. f. physikal. Chemie. 1893. Bd. 11. Nr. 2.

Blümcke, Ad. Ueb. die Isothermenflächen von Salzlösungen, p. 145—166.

Schroeder van der Kolk, J. L. C. Beiträge zur Kenntniss der Mischkrystalle von Salmiak und Eisenchlorid, p. 167—173.

Petersen, E. Ueber die Dissociationswärme einiger Säuren, p. 174—184.

Sachse, H. Eine Deutung der Affinität, p. 185—219.

Weigle, Al. Spectrophotometrische Untersuchung der Salze aromatischer Basen, p. 227—247.

Abegg, R. Untersuchungen über Diffusion in wässerigen Salzlösungen, p. 248—264.

Nickel, E. Ueber graphochemisches Rechnen. IV. Zur Theorie der Umsetzungsgleichungen bei der englischen Kupferarbeit, p. 265—274.

Ztschr. f. analyt. Chemie. 1892. Jahrg. 31. Nr. 6.

Haase, C. Rückschlagventil für Wasserluftpumpen, p. 681.

Ulsch, K. Zur Erhaltung constanter Temperaturen über 100°, p. 681.

Ztschr. f. anorganische Chemie. Bd. 3. 1893. Heft 2–4.

Hofmann, K. u. G. Krüss. Einwirkung von Kohle auf Salzlösungen seltener Erden, p. 89—92.

Krüss, G. u. A. Loose. Verhalten der Gadoliniterden gegen Kaliumchromat, p. 92—107.

Krüss, G. Verhalten der Gadoliniterden gegen Anilin und gegen salzsaures Anilin, p. 108—114.

Lorenz, R. Ueber einen neuen Glühofen für sehr hohe Temperaturen, p. 220—225.

Hillebrand, W. F. Darstellung und specifisches Gewicht des krystallisirten Urandioxydes, p. 243—248.

— *Ein weiteres Beispiel der Isomorphie von Thorerde und Urandioxyd*, p. 249—251.

Retgers, J. W. Die Löslichkeit des Quecksilberjodids in Jodmethylen, p. 252—254.

Ztschr. f. Instrumentenk. Jahrg. 13. 1893. Nr. 2.

Mahlke, A. Ueber ein Hülfsinstrument zur Bestimmung der Correction für den herausragenden Faden beim Thermometer, p. 58—62.

Raps, A. Erfahrungen mit der selbstthätigen Quecksilberluftpumpe, p. 62—63.

Weber, Leonh. Eine neue Form des Quecksilberbarometers, p. 63.

Naturwissensch. Rundschau. 1893. Jahrg. 8. Nr. 6.

Lord Kelvin. Ueber die Beziehungen der erdmagnetischen Störungen zur Sonne, p. 69—71.

Meteorologische Zeitschrift. 1893. Bd. 10.

Monchamp. Künstliches Brockengespenst, p. 28.

Ztschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorgane. 1893. Bd. 4. Nr. 6.

Sachs. Ueber die specifische Lichtabsorption des gelben Fleckes der Netzhaut, p. 421.

König, A. Ueber den Helligkeitswerth der Spectralfarben bei verschiedener absoluter Intensität, p. 422—424.

Electrotechn. Zeitschrift. 1893. Bd. 14. Nr. 8—9.

Rössler, G. Untersuchung über die Magnetisirung des Eisens durch sehr kleine und durch sehr grosse Kräfte, p. 97—99 u. 114—116.

Comptes rendus. 1893. T. 116. Nr. 4—8.

Meslin, G. Sur l'équation de Van der Waals et la démonstration du théorème des états correspondants, p. 135—136.

Curie, P. Propriétés magnétiques des corps à divers températures, p. 136—140.

Gouré de Villemontée, G. Contribution à l'étude des égaliseurs de potentiel par écoulement, p. 140—142.

Joly, A. et E. Leidié. Sur le poids atomique du palladium, p. 146—148.

Mascart. Sur les variations diurnes de la gravité, p. 163—164.

Hale, G. E. Les raies H et K dans les spectres des facules solaires, p. 170—173.

Vèzes, M. Etude électrométrique du triplatohexanitrite acide de potassium, p. 185—188.

De Forcrand. Sur la composition de quelques phénates alcalins hydratés, p. 192—194.

Moissan, H. Sur la préparation du carbone sous une forte pression, p. 218—224.

Friedel, C. Sur la reproduction du diamant, p. 224—226.

Berthelot. Observations relatives à la communication précédente de M. H. Moissan, p. 226.

Meslin, G. Sur les franges d'interférences semi-circulaires, p. 250—253.

Novel, J. Sur un nouveau procedé de soudure pour l'aluminium et divers autres métaux, p. 256—257.

Bazin, H. Expériences sur les déversoirs noyés, p. 309—312.

Macé de Lépinay, J. Sur les franges des caustiques, p. 312—315.

Maltézos, C. Sur un phénomène de réflexion apparente à la surface des nuages, p. 315—317.

Jannetaz, P. Sur les figures électriques produites à la surface des corps cristallisés, p. 317—319.

Colson, A. Action de la température sur le pouvoir rotatoire des liquides, p. 319—322.

Leduc, A. Sur la densité du bioxide d'azote (nitrosyle), p. 322—323.

Bouquet de la Grye. Description d'un instrument pouvant rendre apparentes les petites variations de l'intensité de la pesanteur, p. 341—346.

Friedel, C. Sur la stéréochimie, p. 351—353.

Folie. Sur les termes du second ordre provenant de la combinaison de l'aberration et de la réfraction, p. 359—362.

Janet, P. Hystérésis et viscosité diélectrique du mica pour des oscillations rapides, p. 373—377.

Leroy, C. J. A. Champ optique, champ visuel absolu et relatif de l'oeil humain, p. 377—379.

Meslin, G. Sur l'achromatisme des franges d'interférence semicirculaires, p. 379—383.

Leduc, A. Nouveau système des poids atomiques, fondé en partie sur la détermination directe des poids moléculaires, p. 383—386.

Marchis, L. Sur les mélanges d'éther et d'eau, p. 388—390.

Le Chatelier, H. Sur la chaleur de formation de l'arragonite, p. 390—392.

Prinz, W. Sur les formes cristallines du chrome et de l'iridium, p. 392—395.

Société française de physique. 1893.

20. Jan. Gouré de Villemontée. Sur l'égalité de potentiel au contact de deux depôts électrolytiques d'un même métal, p. 2.

Defforges. Sur une cause nouvelle d'erreur due au glissement dans la suspension d'un pendule, p. 3—7.

17. Fév. Raveau. Sur la variation de la tension de vapeur au voisinage du point critique, p. 1—2.

Carvallo. Perfectionnement à la méthode de M. Mouton pour l'étude du spectre calorifique, p. 2.

Ann. de chim. et de phys. 1893. (6) T. 28. Fév.

Bouasse, H. Réflexion et réfraction dans les milieux isotropes transparents et absorbants, p. 145—237.

Lescoeur, H. Recherches sur la dissociation des hydrates salins et des composés analogues VI, p. 237—257.

Bull. de la Soc. min. de France. 1893. T. 15. Nr. 8—9.

Jannetaz, E. Note sur un nouveau ellipsomètre, p. 237—245.

Bull. de l'Acc. Roy. de Belgique. 1892. (3) T. 24. Nr. 12.

van der Mensbrugghe, G. Sur la cause commune de la tension superficielle et de l'évaporation des liquides, p. 343—345.

Folie, F. Un corollaire inédit des lois de Kepler, p. 542.

Delboeuf, J. Sur une nouvelle illusion d'optique, p. 545—558.

Verschaffelt, J. Deux vérifications expérimentales relatives à la réfraction cristalline, p. 619—626.

1893. (3) T. 25. Nr. 1.

de Heen, P. De l'influence du temps sur le mode de formation du ménisque à la température de transformation, p. 14—16.

Verschaffelt, J. Deux vérifications expérimentales relatives à la réfraction cristalline, p. 16—17.

La Lumière électrique. 1893. T. 47. Nr. 3—5.

Vicentini, J. Sur quelques phénomènes lumineux provoqués dans l'air raréfié par la décharge électrique traversant un conducteur continu, p. 142—146.

Peile thermoélectrique Giraud, p. 231—233.

Archives de Genève. 1893. T. 29. (3) Nr. 1.

Perrot, F. Louis. Nouvelles recherches sur réfraction et la dispersion dans une série isomorphe de cristaux à deux axes (sulfates doubles à 6 H_2O), p. 28—51.

Arch. Néerland. des Sciences. 1893. T. 29. Nr. 1—5.

Perrot, F. L. Nouvelles recherches sur la réfractions et la dispersion dans une série isomorphe de cristaux à deux axes (sulfates doubles á 6 H_2O), p. 121—141.

Kuenen, J. P. Mesures concernant la surface de van der Waals pour les melanges d'acide carbonique et de chlorure de méthyle, p. 354—423.

Bosscha, J. Sur un problème relatif á la variation simultanée de courants électriques dans un système de conducteurs linéaires, p. 459—469.

Rec. des Trav. chim. des Pays-Bas. 1892. T. 11. Nr. 4.

Bremer, G. J. W. Appareil pour l'extraction des gaz dissous dans l'eau. p. 278—284.

Oefvers. af k. Vet.-Akad. Förh. 1892. Årg. 49. Nr. 9.

Hasselberg. Projet d'une méthode pour déterminer avec grande exactitude l'indice de réfraction et la dispersion de l'air, p. 441—451.

Proc. of the Roy. Soc. of Lond. 1892. Vol. 52. Nr. 318.

Lockyer, J. N. On the photographic spectra of some of the brighter stars, p. 326—331.

Lord Kelvin. On the velocity of Crookes' cathode stream, p. 331—333.

J. of the Chem. Soc. of Lond. 1893. Vol. 63. Jan.

Mallet, J. W. Jean Servais Stas and the measurement of the relative masses of the atoms of the chemical elements, p. 1—57.

Perkin, W. H. Magnetic rotation of sulphuric acid and nitric acid and their aqueous solutions, also of solutions of sodium sulphate and lithium nitrate, p. 57—75.

Pickering, S. U. Note on the refractive indices and magnetic rotations of sulphuric acid solutions, p. 99—104.

Hartley, W. N. Method of observing of easily volatile metals and their salts, and of separating their spectra frome those of the alkaline earths, p. 138—141.

Pickering, S. U. The hydrate theory of solutions, some compounds of the alkylamines and ammonia with water, p. 141—195.

Philosophical Magazine. 1893. (5) Vol. 35. Februar.

Sumpner, W. E. The Diffusion of Light, p. 81—97.

Gore, G. Relation of Volta Electromotive Force to Pressure etc., p. 97—113.

Pickering, S. U. Some Experiments on the Diffusion of Substances in Solution, p. 127—134.

MacGregor, J. G. Contact-Action and the Conservation of Energy, p. 134—142.

Swinton, A. A. Campbell. Experiments with High Frequency Electric Discharges, p. 142—145.

Nature. 1893. Vol. 47. Nr. 1213.

Dixon, H. B. The rate of explosion in gases, p. 299—300.

Chemical News. 1893. Vol. 67. Nr. 1731—1734.

Dixon, H. B. The rate of explosion in gases, p. 39.

Ames, J. Sw. On the probable spectrum of sulphur, p. 40.

Emmens, St. H. The constitution of magnetic oxides, p. 42—43.

Hallock, W. Chemical action between solids, p. 43—45.

Physical Society (27. Jan. 1893), Thompson, S. P. Japanese magic mirrors. — Stanley, W. F. The functions of the retina. I. The perception of colour, p. 71—72.

Chemical Society (19. Jan. 1893), Gibbon, J. Glucinum. I. The preparation of glucina from beryl. — Thorpe, T. E. The determination of the thermal expansion of liquids. — The determination of the thermal expansion and specific volumes of certain paraffines and paraffin derivatives, p. 79—82.

Silliman Journ. 1893. Vol. 45. Februar.

Barus, C. Isothermals, isopiestics and isometrics relative to viscosity, p. 87—97.

Becker, G. F. „Potential" a Bernoullian term, p. 97—100.

Barus, C. Preliminary note on the colors of cloudy condensation, p. 150—152.

Rendiconti della Reale Accad. di Roma. (5) Vol. 1. 2. Sem. 1892. Nr. 12.

Cantoni, G. Sul valore filosofico degli scritti di Galileo Galilei, p. 405—410.

Zambiasi, G. Sul punto critico e sui fenomeni che lo accompagnano, p. 423—431.

(5) Vol. 2. 1. Sem. 1893. Nr. 2.

Zambiasi, G. Il punto critico e il fenomeno di sparizione del menisco, nel riscaldamento d'un liquido a volume costante, p. 21—28.

Zecchini, F. Sul potere rifrangente del fosforo. II. Potere rifrangente degli acidi del fosforo e dei loro sali sodici, p. 31—38.

Sella, A. A proposito della discussione sulla forma più opportuna da darsi al corpo attraente nella misura della densità media della terra e sul corpo di massima attrazione ad un punto, p. 60—96.

Atti della R. Acc. di Torino. Vol. 28. 1892—93. Nr. 2.

Basso, G. Di un carattere di reciprocità proprio della luce riflessa dai mezzi cristallini, p. 89—94.

Il Nuovo Cimento. 1892. Tomo 32. Nr. 9—10.

Bartoli, A. ed E. Stracciati. Sulla variabilità del calore specifico dell' acqua fra 0° e + 32°, p. 97—112.

Beltrami, Eugenio. Considerazioni sulla teoria matematica del magnetismo, p. 113—120.

Cerruti, Valentino. Sulla deformazione di una sfera omogenea isotropa (per dati spostamenti de' punti della superficie), p. 121—133.

Ascoli, M. Sulla tenacità e sulla plasticità del ferro a diverse temperature, p. 134—155.

Cantone, M. Sulla variazione di resistenza del ferro e del nichel nel campo magnetico, p. 155—165.

Gazetta chimica Italiana. 1892. Anno 22. Vol. 2. Nr. 12.

Zechini, F. Sul peso molecolare della metaldeide, p. 586—592.

Electrician. 1892. T. 30. Nr. 765—771.

Larmor, J. The Periods of electric Resonators, p. 310.
Maclean, Magnus. Some recent experiments with an induction coil, p. 325.
Heaviside, O. Electromagnetic Theory 43, p. 351—353. 44, p. 473—474.
Jones, H. J. Voltameter Experiments with an Induction coil, p. 369.
Baily. Separation and Striation of rarefied Gases under the Influence of the Electric Discharge, p. 444.

II. Sonderabdrücke.

Andreae, A. Ueb. den Yellowstone National Park und seine heissen Springquellen (Verh. Naturhist.-Med. Ver. Heidelberg, N. F. 4, 5. 1892), 6 pp.
— Ueber die Nachahmung verschiedener Geysirtypen und über Gasgeysire (Ibid. 5, 1. 1893), 6 pp.
Battelli, A. Sullo stato della materia nel punto critico (Att. R. Ist. venet. sci. lett. ed arti (7) 3. 1892), p. 1615—1645.
Becker, G. F. Finit homogeneous strain, flow and rupture of rocks (Bull. Geol. Soc. America 4. 1893), p. 13—90.
Cellérier, C. Note sur l'impossibilité de faire passer de la chaleur d'un corps plus froid dans un corps plus chaud sous forme rayonnante (Mem. Soc. Phys. et Hist. Nat. Genève. Vol. supplem. 1890, Nr. 5), 15 pp.
Cross, Ch. R. and M. E. Maltby. On the least number of vibrations necessary to determine pitch (Proc. of Am. Ac. of sci. and arts 27. 1892), p. 222—235.
Jäger, G. Ueber die Grösse der Molecüle (Monatsh. f. Math. u. Phys. 3. 1893), p. 235—264.
Koch, R. Beitrag zur Diffusion von Gasen u. Dämpfen (Diss., Jena), 8°. 32 pp. m. 2 Taf. M. 0,60. (Rudolstadt, H. Dabis).
Liebetanz, P. Ueber die Verdampfungs- und die Mischungswärme von Aethylalkoholwassergemischen bei 0° C. (Diss., Breslau 1892), 40 pp. u. 3 Taf. 8°.
Mann, B. H. The insulation resistance of rail circuits in railroad signaling (Techn. Quarterly 5, 1 and 2. 1892), p. 114—122.
Onnes, K. Over het magnetisch veld in het nieuw physisch laboratorium te Groningen, p. 140—143.
Precht, J. Absolute Messungen über das Ausströmen der Electricität aus Spitzen (Diss., Bonn 1893), 36 pp.

Tesla, N. Alternate currents of high potential and high frequency, 16 pp.

Thierbach, Br. Ueber die Verwendbarkeit der Thermoelemente zur Bestimmung von Erdtemperaturen (Diss., Königsberg), gr. 8°. 40 pp. m. 1 Taf. M. 1,00. (Königsberg, W. Koch).

Tuma, Dr. J. Luftelectricitätsmessungen im Luftballon (Sitzungsber. d. k. Acad. d. Wiss.), Lex. 8°. 4 pp. m. 1 Fig. M. 0,20. (Wien, F. Tempsky).

III. Neu erschienene Bücher.

Alessandri, P. E. Studio fisico-chimico delle principali materie coloranti derivate dal catrame, usate per colorire artificialmente i vini, con esame critico dei vari processi per rintracciarle e metodi nuovi di ricerca. 2 a. edizione. 8°. 80 pp. con 6 quadri grafici e molte tav., d. quali una col. M. 1,50. (Milano, F.lli Dumolard, 1893).

Fortschritte der Physik im Jahre 1887. Dargestellt von der physikalischen Gesellschaft zu Berlin. 43. Jahrg. 1. Abth. Physik der Materie, redigirt von E. Budde. 8°. LXVII u. 585 pp. (Berlin, G. Reimer, 1893).

Gerard, Eric. Leçons sur l'électricité. 3. Éd. Tome premier. Théorie de l'électricité et du magnétisme. — Électrométrie, théorie et construction des générateurs et des transformateurs électriques. XI u. 644 pp. Tome second. Canalisation et distribution de l'énergie électrique. Applications de l'électricité à la production et à la transmission de la puissance motrice, à la traction, à la télegraphie, à la téléphonie, à l'éclairage et à la métallurgie. gr. 8°. 632 pp. (Paris, Gauthier-Villars et Fils, 1893).

Heumann, Dr. Karl. Anleitung zum Experimentiren bei Vorlesungen über anorganische Chemie. 2. vermehrte u. verbesserte Aufl. Illustr. gr. 8°. XXXIV u. 705 pp. (Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1893).

Johnson, Amy. Sunshine. 8°. XXVIII u. 502 pp. (London, Macmillan & Co., 1892).

Krist, Dr. Jos. Anfangsgründe der Naturlehre für Gymnasien. gr. 8°. 264 pp., illustr. M. 2,50. (Wien, Wilhelm Braumüller, 1893).

Mechanics, Students introd. to. Burn, R. S. sh. 2. London, Ward, 1893).

v. Oechelhäuser, W. Die Steinkohlengasanstalten als Licht-, Wärme- und Kraftcentralen. Ein Beitrag zur Säcularfeier. geb. M. 1,00. (Dessau, Paul Baumann, 1892).

Ostwald, W. Lehrbuch der allgemeinen Chemie. 2. Bd. 1. Theil: Chemische Energie. 2. Hälfte, Bog. 34—69. 8°. XV u. p. 529—1104. 2. umgearb. Aufl. M. 18,00. (Leipzig, W. Engelmann, 1893).

Pizzighelli, G. Anleitung zur Photographie für Anfänger. 5. Aufl. gr. 16°. VIII u. 254 pp. m. 142 Hlzschn., geb. M. 3,00 (Halle a. S., Wilh. Knapp).

Repertorium für Meteorologie. Herausgeg. v. d. Kaiserl. Ak. d. Wiss. Redig. v. H. Wild. Bd. 15. Nr. 1—12 gr. 4°. M. 30,90. (St. Petersburg, Ak. d. Wiss., 1892).

Stolze, Dr. F. Photographische Bibliothek. Bd. II: Die photographische Ortsbestimmung ohne Chronometer und die Verbindung der dadurch bestimmten Punkte unter einander. 78 pp. illustr. gr. 8°. M. 2,00. (Berlin, Mayer & Müller, 1893).

Thomson, Sir W. Mathematical and physical papers. 8°. Vol. I, XIII u. 558 pp. Vol. II, XI u. 407 pp. Vol. III, IX u. 529 pp. (Cambridge University Press 1892).

Vorschläge zu gesetzlichen Bestimmungen über electrische Maasseinheiten entworfen durch das Curatorium der physikalisch-technischen Reichsanstalt. Nebst kritischem Bericht: Ueber den wahrscheinlichen Werth des Ohm nach den bisherigen Messungen von Dr. E. Dorn. 86 pp. 4°. M. 2,40. (Berlin, Julius Springer, 1893).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Literatur-Uebersicht (April).

I. Journalliteratur.

Göttinger Nachrichten. 1893. Nr. 2–4.

Drude, P. Beziehungen der Dielectricitätsconstanten zum optischen Brechungsexponenten, p. 82–91.
Voigt, W. Einige Beobachtungen über die Drillungsfähigkeit von Steinsalzprismen, p. 91–96.
— Beobachtungen über Zerreissungsfestigkeit von Bergkrystall, p. 96–105.
Burkhardt, H. Ueber Functionen von Vectorgrössen, welche selbst wieder Vectorgrössen sind, eine Anwendung invariantentheoretischer Methoden auf eine Frage der mathematischen Physik, p. 155–159.
Holtz, W. Ueb. den unmittelbaren Grösseneindruck in seiner Beziehung zur Entfernung und zum Contrast, p. 159–167.

Sitzungsberichte d. K. Akademie d. Wissensch. Wien. Mathem.-naturwiss. Klasse. Bd. 99. 1890.

Exner, K. Ueber die polarisirende Wirkung der Lichtbewegung. I. (10. Juli), p. 758–771.

Bd. 101. Abth. IIa. 1892.

Exner, K. Ueber die polarisirende Wirkung der Lichtbewegung. II. (11. Febr.) p. 135–144.
Adler, G. Ueber die an Eisenkörpern im Magnetfelde wirksamen Oberflächenspannungen (20. Oct.), 1537–1547).
Tuma, J. Luftelectricitätsmessungen im Luftballon (17. Nov. 1892), p. 1556 –1559.
Finger, J. Ueber jenes Massenmoment eines materiellen Punktsystemes, welches aus dem Trägheitsmomente und dem Deviationsmomente in Bezug auf irgend eine Axe resultirt (17. Nov.), p. 1649–1674.

Ztschr. f. d. phys. u. chem. Unterr. Jahrg. 6. Nr. 3. 1892/93.

Höfler, A. Der Zusammenhang zwischen dem physikalischen Unterrichte in den unteren und den oberen Klassen der Gymnasien, p. 113–121.
Koppe, M. Eine einfache Form des Luftthermometers, p. 127–129.
Weiler, W. Die Demonstration electrischer Leitungssysteme, p. 129–132.
Koppe, M. Einfluss der Reibung auf die Kreiselbewegung, p. 132–133.
Biens, H. Eine Telephon-Mikrophonanlage für die Schule, p. 133–135.
Weiler, W. Ein Hebelpyrometer mit Läutevorrichtung, p. 135.
Hergt, O. Ein Bogenlichtregulator für schwache Ströme, p. 135–136.
Bosse, L. Der Capillarheber, p. 136–137.
Ehrhardt, O. Zur Geschichte der Dampfmaschine, p. 146–148.

Chemische Berichte. 1893. Jahrg. 26. Nr. 3.

Pickering, S. U. Die Hydrate der Chlorwasserstoffsäure, p. 277—284.
Brühl, J. W. Untersuchungen über die Terpene und deren Abkömmlinge (10. Mitth.), p. 284—292.
— Untersuchungen über asymmetrische Bicarbonsäuren, p. 337—345.

Ztschr. f. anorganische Chemie. Bd. 3. 1893. Heft 5.

Retgers, J. W. Die Löslichkeit einiger Metalljodide und Metalloide in Jodmethylen, p. 343—351.
Krüss, G. Ueber die Erbinerde, p. 353—370.

Chem. Centralbl. 1893. (Jahrg. 64.) Bd. 1. Nr. 10.

Tacke, Br. Ein Volumenometer für die Ermittelung des Volums grösserer Proben etc., p. 450—453.

Centralzeitg. f. Opt. u. Mech. 1893. Bd. 14. Nr. 6.

Meidinger. Ueber Electrometallurgie, p. 63—65.
Löthen des Aluminiums, p. 67—68.

Photograph. Mittheilungen. 1892/93. Bd. 29. Nr. 24.

Vogel, H. W. Das Auerglühlicht mit Pressgas, p. 383—385.
Weber, Leonh. Zur chromatischen Aberration der Linsen, p. 385—387.

Comptes rendus. 1893. T. 116. Nr. 9—10.

Joly, A. Propriétés physiques du ruthenium fondu, p. 430—431.
Hinrichs, G. Sur les déterminations du poids atomique du plomb par Stas, p. 431—434.
De Forcrand. Constitution des phenates alcalins hydratés, p. 437—439.
Janssen, J. Sur la methode spectrophotographique qui permet d'obtenir la photographie de la chromosphère, des facules etc., p. 456—458.
Moissan, H. Analyse des cendres du diamant, p. 458—460.
— Sur quelques propriétés nouvelles du diamant, p. 460—463.
Gylden, H. Sur la cause des variations périodiques de latitudes terrestres, p. 476—479.
Staeckel, P. Sur une classe de problème de dynamique, p. 485—487.
Guyon, E. Sur les calculs de stabilité des navires, p. 496—499.
Birkeland. Sur les ondes électriques dans des fils; la force électrique dans le voisinage du conducteur, p. 499—502.
Blondel, A. Oscillographes; nouveaux appareils pour l'étude des oscillations électriques lentes, p. 502—506.
Izarn. Reproductions photographiques des réseaux et micromètres gravés sur verre, p. 506—508.
Oechsner de Koninck. Isomérie des acides amido-benzoïques, p. 510—513.
Le Bel. Dimorphisme du chloroplatinate de diméthylamine, p. 513—514.
Vignon, L. Action absorbante du coton sur les solutions étendues de sublimé, p. 517—520.

Journal de Physique. 1893. (3) T. 2. Fev.

Commandant Renard. Sur l'emploi des ballons perdus pour l'exécution de mesures météorologiques à très grandes hauteurs, p. 63—68.

Marangoni, C. Variabilite de la constante capillaire, p. 68—74.

Ekama, H. Réfraction dans l'atmosphère, p. 74—76.

Ann. de chim. et de phys. 1893. (6) T. 28. Mars.

Savélief. Sur le degré de précision que l'on peut atteindre dans les observations actinométriques, p. 394—415.

Baubigny et Péchard. Efflorescence de certains sulfates, p. 415—432.

Abraham, H. Addition au mémoire: Sur une nouvelle détermination du rapport v, p. 432.

Bull. de l'Acc. Roy. de Belgique. 1893. (3) T. 25. Nr. 2.

Cesàro, G. Sur une nouvelle forme de la blende, p. 88—92.

Lagrange, E. et P. Hoho. Procédé électrique permettant de créer des températures supérieures à celles actuellement réalisables, p. 92—105.

Spring, W. Note critique de M. Henrichs sur l'exactitude du nombre proportionnel déterminé par Stas entre le chlorure de potassium et l'oxygène, p. 83—88.

Proc. of the Roy. Soc. of Lond. 1892. Vol. 52. Nr. 319.

Dixon, H. B. The rate of explosion in gases (Abstract), p. 451—453.

Philos. Trans. of the Roy. Soc. of London. Vol. 184. 1893. April.

Dixon, H. B. The rate of explosion in gases, p. 97—188.

J. of the Chem. Soc. of Lond. 1893. Vol. 63. Febr.

Pickering, S. U. The hydrate theory of solutions, some compounds of the alkylamines and ammonia with water (continued), p. 193—195.

Ramsay, W. and E. Aston. The atomic weight of boron, p. 207—217.

Purdie, T. and W. Marshall. Resolution of methoxysuccinic acid into its optically active components, p. 217—229.

Purdie, T. and W. Marshall. Optically active ethoxysuccinic acid, p. 229—243.

Hartley, W. N. Origin of colour and on fluorescence, p. 243—256.

Philosophical Magazine. 1893. (5) Vol. 35. März.

Boltzmann, Ludwig. On the Equilibrium of Vis Viva. — Part III, p. 153—173.

Barus, Carl. The Fusion Constants of Igneous Rock. — Part II. The Contraction of Molten Igneous Rock on Passing from Liquid to Solid, p. 173—190.

Rydberg, J. R. On a certain Asymmetry in Prof. Rowland's Concave Gratings, p. 190—199.

Baly, E. C. C. Separation and Striation of Rarefied Gases under the Influence of the Electric Discharge, p. 200—204.

Gladstone, J. H. Notes on some Recent Determinations of Molecular Refraction and Dispersion, p. 204—210.

Smith, Frederick J. High Resistances used in connexion with the D'Arsonval Galvanometer, p. 210—211.

Sutherland, William. The Laws of Molecular Force, p. 211—296.

Barus, Carl. The Fusion Constants of Igneous Rock. — Part III. The Thermal Capacity of Igneous Rock, considered in its Bearing on the Relation of Melting-point to Pressure, p. 296—307.

Chemical News. 1893. Vol. 67. Nr. 1735—1737.

Seyler, C. A. Supersaturation of solutions of oxygen in water, p. 87.

Richardson, A. E. The solution of air in sea-water, p. 99—100.

Ackroyd. W. On the origin of colour, p. 111—112.

Physical Society (10. Febr. 1893), Gladstone, J. H. Some recent determinations of molecular refraction and dispersion. — Baly, E. C. C. Separation and striation of rarefied gases under the influence of the electric discharge, p. 93—96.

Physical Society (24. Febr. 1893), Everett. On a new and handy focometer, Bryan, F. H. A hydrodynamical proof of the equations of motion of a perforated solid, with applications to the motion of a fine framework in circulating libuids. — Burton, C. V. On plane and spherical sound-waves of finite amplitude, p. 118—119.

Chemical Society (19. Jan. 1893), Frankland, P. F. Salts of active and inactive glyceric acid; the influence of metals on the specific rotatory power of active acids, p. 92—94.

Chemical Society (2. Febr. 1893), Tutton, A. E. The connection between the atomic weight of the contained metals and the magnitude of the angles of crystals of isomorphous series, p. 105—108.

Silliman Journ. 1893. Vol. 45. März.

Lüdeking, C. and J. E. Starr. Specific heat of liquid ammonia, p. 200—207.

Rendiconti della Reale Accad. di Roma. (5) Vol. 2. 1. Sem. 1893. Nr. 3—4.

Pierpaoli, N. Sul massimo d'attrazione di una piramide retta a base regolare, p. 130—136.

Guglielmo, G. Descrizione di un nuovo sferometro esatto e di facile costruzione, p. 167—171.

Gazetta chimica Italiana. 1893. Anno 23. Vol. 1. Nr. 2.

Zecchini, F. Sul potere rifrangente del fosforo. I. Potere rifrangente del fosforo libero e delle sue combinazioni cogli elementi o gruppi monovalenti, p. 97—109. II. Potere rifrangente degli acidi del fosforo e dei loro sali sodici, p. 109—121.

II. Sonderabdrücke.

Abels, H. Beobachtungen der täglichen Periode der Temperatur im Schnee und Bestimmung des Wärmeleitungsvermögens des Schnees als Function seiner Dichtigkeit (Rep. f. Meteorologie K. Ac. d. Wissensch. ***16****, 1. St. Petersburg 1892), 53 pp.*

Blasius, E. u. F. Schweitzer. Electrotropismus u. verwandte Erscheinungen (Arch. f. ges. Phys. ***53****. 1893), p. 493—543.*

von Ebner, V. Polarisationsebene und Schwingungsrichtung des Lichtes in doppelbrechenden Krystallen (Ztschr. f. wiss. Mikroskopie ***9****. 1892), p. 289—297.*

Gerber, P. Die kritische Temperatur (Progr. Realprogymn. Stargard in Pomm., 1893), 22 pp.

Grimsehl. Die magnetischen Kraftlinien und ihre schulgemässe Behandlung zur Erklärung der Inductionsströme (Progr. Realschule Cuxhaven, 1893), 23 pp.

Heydweiller. Ueb. Villari's kritischen Punkt beim Nickel (Sitzungsber. Phys.-med. Ges. Würzburg 1893, 11. März), 3 pp.

Januschke, H. Der Aetherdruck als einheitliche Naturkraft (20 Jahresb. k. k. Staatsoberrealsch. Teschen, 1893), 68 pp.

Lussana, S. Ricerche sperimentali sul potere termoelettrico negli elettroliti (Atti R. Ist. Venet. sci. lett. ed arti (7) ***4****. 1893), p. 477—501.*

Monti, V. Sulle conductibilità molecolari di alcune sali alcalini disciolti in mescolanze d'acqua e glicerina (Ibid. ***3****. 1892), p. 1705—1714.*

Ostwald, W. Ueb. die Leitung der Electricität durch Metalle (Ber. math. phys. Classe K. Sächs. Ges. der Wiss. 1892, 5. Dec.), p. 531—537.

— Die Dissociation des Wassers (Ibid. 1893, 9. Jan.), p. 1—9.

— Die Thermochemie der Ionen (Ibid. 1893, 9. Jan.), p. 54—68.

Pierpaoli, N. Studio dei coristi prototipi affidati all ufficio centrale italiano per il corista uniforme (R. Acc. dei Lincei ***187****. 1890), 20 pp.*

Righi, A. Distribuzione del potenziale nell' aria rarefatta percorsa dalla corrente elettrica (R. Acc. Sci. Ist. Bologna, 13. Nov. 1892), 31 pp.

Schwarz, W. Beiträge zur Kenntniss der umkehrbaren Umwandlungen polymorpher Körper (Gekrönte Preisschrift, Göttingen 1892), 50 pp.

Thierbach, B. Ueb. die Verwendbarkeit der Thermoelemente zur Bestimmung von Erdtemperaturen (Diss., Königsberg 1892), 40 pp.

III. Neu erschienene Bücher.

Bonney, G. E. Electrical experiments: a manual of instructive amusement. With 144 illustrations. Post 8°. 266 pp. 2 sh. 6 d. (London, Whittaker & Co.)

Bouasse, H. Réflexion et réfraction dans les milieux isotropes, transparents et absorbants (thèse). 8°. 163 pp. avec fig. (Paris, Gauthier-Villars et fils 1892).

Gripon, E. Eléments usuels des sciences physiques et naturelles, à l'usage des écoles primaires (programmes officiels de 1882). „Cours moyen". 12. éd. 12°. VIII u. 169 pp. avec 163 fig. (Paris, Belin frères).

— Eléments usuels des sciences physiques et naturelles, à l'usage des écoles primaires (programmes officiels de 1882). „Cours supérieur". 8. éd. 12°. VI u. 280 pp. avec 162 grav. (Paris, Belin frères).

Hampe, Dr. W. Tafeln zur qualitativen chemischen Analyse. 3. verb. u. verm. Aufl. gr. 8°. (Klausthal, Grosse'sche Buchh. 1893).

Hausbrand, E. Die Wirkungsweise der Rectificir- und Destillirapparate mit Hülfe einfacher mathematischer Betrachtungen. gr. 8°. mit 4 Textfig. und 14 Taf. nebst 18 Tab. M. 5,00. (Berlin, Julius Springer, 1893).

Marey, E. J. Die Chromophotographie. [Photographische Bibliothek, herausgeg. v. Dr. F. Stolze. Bd. II]. gr. 8°. 91 pp. M. 2,50. (Berlin, Mayer & Müller, 1893).

Preyer, W. Das genetische System der chemischen Elemente. gr. 8°. V u. 104 pp., mit 1 lithogr. Tafel. M. 4,00. (Berlin, R. Friedlaender & Sohn, 1893).

Rausenberger, Dr. Otto. Lehrbuch der analytischen Mechanik. In zwei Bänden. Mit Fig. im Text. Zweite, wohlfeile Ausgabe in einem Bande. VIII u. VI, 318 u. 335 pp. gr. 8°. M. 8,00. (Leipzig, B. G. Teubner, 1893).

Résal, J. Constructions métalliques. Elasticité et résistance des matériaux, fonte, fer et acier. 8°. 663 pp. avec fig. fr. 20,00. (Paris, Baudry et Cie., 1892).

Sachs, Julius. Gesammelte Abhandlungen über Pflanzenphysiologie. Bd. II: Abhandlung XXX—XLIII vorwiegend über Wachsthum, Zellbildung und Reizbarkeit. Mit 10 lithogr. Taf. u. 80 Textbildern. gr. 8°. 566 pp. M. 13,00. (Leipzig, W. Engelmann, 1893).

Technical student's introduction to mechanics. By various writers. Ed. by R. Scott Burn. With about 150 illustr. Post 8°. 556 pp. 5 sh. (London, Ward, Lock & Co.)

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Literatur-Uebersicht (Mai).

I. Journalliteratur.

Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. zu Berlin. 1893.

Kundt, A. Das Hall'sche Phänomen in Eisen, Kobalt u. Nickel, p. 135—144.

Göttinger Nachrichten. 1893. Nr. 4—5.

Ramsay, W. Ueber die isomorphe Schichtung u. die Stärke der Doppelbrechung im Epidot, p. 167—173.

Voigt, W. Bestimmung der Constanten der thermischen Dilatation und des thermischen Druckes für einige quasi-isotrope Metalle, p. 177—196.

Wiener Anzeiger. 1893. Nr. 7—10.

Puluj, J. Ueb. die Wirkung gleichgerichteter sinusartiger electromotor. Kräfte in einem Leiter mit Selbstinduction. II., p. 49.

Jäger, G. Ueb. die Theorie der inneren Reibung d. Flüssigkeiten, p. 50.

Meyerhoffer, W. Regel, bezüglich der Zahl der gesättigten Lösungen bei Doppelsalzsystemen, p. 51.

v. Heppberger, J. Zur Theorie d. astronomischen Strahlenbrechung, p. 65.

Adler, G. Ueb. d. Formel f. d. Tragkraft d. Electromagnete, p. 67—69.

Klemenčič, J. Beiträge zur Kenntniss der Absorption und Verzweigung electrischer Schwingungen in Drähten, p. 75—77.

Meyerhoffer, W. Ueber kryohydratische Quintupelpunkte, p. 79.

Puschl, P. C. Ueber die Natur der Kometen, p. 86—87.

Eder, J. M. u. E. Valenta. Ueber das ultraviolette Linienspectrum des elementaren Bor, p. 88—90.

Puluj, J. Methode zur Messung der Phasendifferenz von harmonischen Wechselströmen und deren Anwendung zur Bestimmung der Selbstinduction, p. 90—91.

— Phasendifferenz zwischen der electromotorischen Gesammtkraft und der Spannungsdifferenz an einer Verzweigungsstelle des Stromkreises bei Anwendung harmonischer Wechselströme, p. 91.

Benischke, G. Experimentaluntersuchungen über Dielectrica, p. 91—92.

von Oppolzer, E. Ueber die Ursache der Sonnenflecken, p. 93—96.

Sitzungsberichte d. K. Akademie d. Wissensch. Wien. Mathem.-naturwiss. Klasse. Bd. 101. Abth. IIa. 1892.

von Obermayer, A. Ueber gleitende Funken (7. April), p. 327—336.

Bd. 102. Abth. IIa. 1893.

Margules, M. Luftbewegungen einer rotirenden Sphäroidschale. II. (9. Jan.), p. 11—56.

Mach, E. u. B. Doss. Bemerkungen zu den Theorien der Schallphänomene bei Meteoritenfällen (13. April), p. 248—252.

Zeitschrift für Math. u. Phys. 1893. Bd. 38. Nr. 2–3.

Pund, O. Ueb. bedingt periodische Bewegungen eines materiellen Punktes auf Oberflächen zweiter Ordnung mit besonderer Berücksichtigung der Grenzfälle, p. 95—114. p. 165—189.

Matthiessen. Construction des Collineationscentrums eines dioptrischen Systems, p. 190—192.

Grunert's Archiv. 1893. (2) Theil 12. Nr. 1.

Pockels, F. Ueber die durch dielectrische und magnetische Polarisation hervorgerufenen Volum- u. Formänderungen (Electrostriction u. Magnetostriction), p. 57—96.

Ztschr. f. d. phys. u. chem. Unterr. Jahrg. 6. Nr. 4. 1892/93.

Schwalbe, B. Ueber praktische Schülerübungen, p. 161—176.

Lüpke, R. Versuche zur Demonstration chemisch-technologischer Processe mittels des Hempel'schen Ofens, p. 176—186.

Dvoràk, V. Schulversuche über mechanische Wirkungen des Schalles, sowie über einen einfachen Schallmesser, p. 186—190.

Strecker, K. Werner von Siemens, p. 190—192.

Jacob, J. Eine einfache schiefe Ebene, p. 193.

Dvoràk. V. Verbesserter Diffusionsapparat, p. 193—194.

Weiler, W. Zur Darstellung electrischer Kraftlinien, p. 194—196.

Für die Praxis: Zu den Versuchen mit dem Electroskop. Verbrennen von Zink. Verbrennen von Quecksilber, p. 196—197.

Reichel, O. Verbesserter Fallapparat, p. 197.

Habermann, J. Ein neuer electrolytischer Apparat, p. 197—198.

Monatshefte für Chemie (Wien). 1893. Bd. 14. März.

Meyerhoffer, W. Regel bezüglich der Zahl der gesättigten Lösungen bei Doppelsalzsystemen, p. 165—175.

Chemische Berichte. 1893. Jahrg. 26. Nr. 4—6.

Mitscherlich, A. Ueber den Verbrennungspunkt, p. 399—403.

Meyer, Victor. Ueber die Explosionstemperaturen von Gasgemischen, p. 428—430.

Jones, C. H. Zur Bestimmung der Gefrierpunkte sehr verdünnter Salzlösungen, p. 547—554.

Thugutt, St. J. Ueb. die Abweichungen von den Gasgesetzen der Lösungen, p. 583—589.

Loomis, E. H. Ueber ein exacteres Verfahren bei der Bestimmung von Gefrierpunktserniedrigungen, p. 797—801.

Brühl, J. W. Die Spectrochemie des Stickstoffs, p. 806—810.

Liebermann, C. u. A. Hartmann. Ueb. die optisch activen Zimmtsäurebromide, p. 829—833.

Liebermann, C. u. H. Finkenbeiner. Ueber optisch actives Zimmtsäuredichlorid, p. 833—834.

Liebig's Annalen. 1893. Bd. 274. Nr. 1—2.

Brown, Al. Crum u. J. Walker. Electrolytische Synthese zweibasischer Säuren, p. 41—71.
Lellmann, E. u. A. Görtz. Ueb. die Affinitätsgrössen d. Basen, p. 121—141.
Lellmann, E. u. J. Schliemann. Ueber die Affinitätsgrössen der Säuren, p. 141—173.

Journal f. prakt. Chem. 1893. Neue Folge. Bd. 47. Nr. 5—11.

Braunschweig, R. Ueb. die Ester der Methylbernsteinsäure (Brenzweinsäure), p. 274—300.
Lapraik, W. Ueber die Absorptionsspectra einiger Chromverbindungen, p. 305—343.
Wunderhold, Ed. Ueb. die Löslichkeit der Harzöle und Mineralöle und der Mischung beider in Aceton, p. 394—397.
Teclu, N. Zur Frage der Laboratoriumsbrenner, p. 535—536.

Ztschr. f. analyt. Chemie. 1893. Jahrg. 32. Nr. 2.

Kràl, H. Herstellung von Natriumlicht, p. 206.
Remmler, H. Untersuchungen über das Kobalt, p. 273—276.

Ztschr. f. anorganische Chemie. Bd. 3. 1893. Heft 6.

Retgers, J. W. Rother Phosphor ist nicht amorph, p. 399—403.
Classen, A. Zur quantitativen Analyse durch Electrolyse, p. 404—406.
Hofmann, K. u. G. Krüss. Ueber die Holminerde, p. 407—414.
Smith, E. F. u. J. C. Saltar. Electrolytische Trennungen, p. 415—420.
Richards, Th. W. Neubestimmung des Atomgewichts von Baryum, p. 441—471.

Chem. Centralbl. 1893. (Jahrg. 64.) Bd. 1. Nr. 11—18.

Oettel, F. Ueber electrochemische Versuche, p. 505.
Porges. Präcisionsthermoregulator, p. 764—765.
Ghira, A. Kryoskopisches Verhalten einiger Acetate, p. 810.

Ztschr. f. Instrumentenk. Jahrg. 13. 1893. Nr. 3—4.

Mach, L. Ueb. die Herstellung von Rotationsflächen zweiten Grades auf der Drehbank, p. 82—88.
Riefler, S. Quecksilbercompensationspendel neuer Construction, p. 88—93.
Sautel, A. Eine Quecksilberluftpumpe, p. 93—95.
Weber, L. Ein neues Thermometer mit angeschmolzener Glasscala, p. 95—96.
Apparat zum Aichen der Torsionsgalvanometer, p. 98.
Kossel, A. u. A. Raps. Selbstthätige Blutgaspumpe, p. 141—144.
Guillaume, Ch. Ed. Ueb. die Bestimmung der Correction für den herausragenden Faden mittels eines Hilfsfernrohrs, p. 155—157.

Dingler's Journal. Jahrg. 74. Bd. 288. 1893. Nr. 1.

Bottler, M. Ueber physikalische Eigenschaften der Kopale, p. 21.

Photograph. Mittheilungen. 1893. Bd. 30. Nr. 2—3.

Vogel, H. W. Ueber farbenempfindliche Platten, p. 19—21.
— Ueber Naturfarbendruck, p. 21—26.
Spaulden, E. Das Auer-Gasglühlicht, p. 38—40.

Ztschr. f. Kryst. u. Min. 1893. Bd. 21. Nr. 3.

Goldschmidt, V. Goniometer mit zwei Kreisen, p. 210—232.
Fock, A. Krystallographisch-chemische Untersuchungen XIII, p. 233—245.
Wulff, G. Ueber die Vertauschung der Ebene der stereographischen Projection und deren Anwendungen, p. 249—254.
— Ueber die Circularpolarisation des Lichtes in den Krystallen des wasserfreien Kaliumlithiumsulfats, p. 255—256.
Laspeyres, H. Vorrichtung am Mikroskope zur raschen Umwandlung paralleler Lichtstrahlen in convergente, p. 256—257.

Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Paläont. 1893. Bd. 1, Heft 2—3.

Retgers, J. W. Thalliumsilbernitrat als schwere Schmelze zu Mineraltrennungen, p. 90—94.
Ramsay, W. Ueber die isomorphe Schichtung und die Stärke der Doppelbrechung im Epidot, p. 111—123.
Forchheimer, Ph. Versuche über Gleitflächenbildung und Schichtenfaltung, p. 137—139.

Naturwissensch. Rundschau. 1893. Jahrg. 8. Nr. 15.

Ferratini, A. u. F. Garelli. Ueber das Verhalten des Indols und einiger seiner Derivate zum Raoult'schen Gesetz, p. 185—187.

Meteorologische Zeitschrift. 1893. Bd. 10. Nr. 3.

Mohn, H. Irisirende Wolken, p. 81—97.

Mittheil. d. Vereins deutsch. Glas-Instrum.-Fabrikanten. 1893. Bd. 2. Nr. 7.

Mahlke, A. Instrument zur Bestimmung der Correction für den herausragenden Faden beim Thermometer, p. 47—48.
Hebe, P. Zur Bestimmung der Fundamentalpunkte an feineren Thermometern, p. 48—49.

Electrotechn. Zeitschrift. 1893. Bd. 14. Nr. 10—18.

Rössler, G. Untersuchung über die Magnetisirung des Eisens durch sehr kleine und durch sehr grosse Kräfte, p. 133—134, 149—151, 161—162.
Kollert. Thermosäulen, p. 183.
Vorläufiges Programm für den internationalen Electrikercongress in Chicago 1893, p. 233—235.

Vorschläge des Curatoriums der physikalisch-technischen Reichsanstalt zu gesetzlichen Bestimmungen über electrische Maasseinheiten, p. 245—248.

Steinmetz, Ch. Disruptive Erscheinungen in Dielectricis unter hohen electrischen Spannungen, p. 248—253.

Comptes rendus. 1893. T. 116. Nr. 11—18.

Moissan, H. et J. Violle. Sur un four électrique, p. 549—551.

Landerer, J. J. Sur l'observation des ondes des satellites de Jupiter, p. 561—563.

Gaillot. Sur les formules de l'aberration annuelle, p. 563—566.

Meslin, G. Sur de nouvelles franges d'interférence semicirculaires, p. 570—570.

Izarn. Photographie de certains phénomènes fournis par des combinaisons de réseaux, p. 572—574.

Lumière, A. et L. Sur les propriétés des sels de cérium, p. 574—575.

Lagrange et Hoho. Procédé d'échaufement intense et rapide au moyen du courant électrique, p. 575—577.

Joly, A. et M. Vèzes. Sur l'osmium metallique, p. 577—580.

Lepierre, Ch. Recherches sur le thallium. Nouvelle détermination du poids atomique, p. 580—581.

De Forcrand. Sur les phénates alcalins polyphenoliques, p. 586—588.

Lecoq de Boisbaudran. Recherches sur le samarium, p. 611—613; p. 674—677.

Birkeland. Sur les ondes électriques le long de fils minces; calcul de la dépression, p. 625—628.

Bouty, E. Sur les capacités initiales de polarisation, p. 628—630.

D'Arsonval. Influence de la fréquence sur les effets physiologiques des courants alternatifs, p. 630—633.

Joubin, P. Sur la mesure des grandes differences de marche en lumière blanche, p. 633—636, 872.

Ducretet et Lejenne. Creuset électrique de laboratoire avec aimant directeur, p. 639—641.

De Sauderval. Sur un phénomène de dissociation de chlorure de sodium, chauffé en présence d'une paroi de terre poreuse, p. 641—642.

Matignon, C. Sur les acides hydurilique et désoxymalique, 642—645.

Crova, A. Sur les bandes d'interférence des spectres des réseaux sur gélatine, p. 672—674.

Jannetaz, P. Nouveau scléromètre, p. 687—688.

Bouty, E. Sur les capacités initiales de polarisation, p. 691—693.

Sorel, E. Sur la destillation de mélanges d'eau et d'alcool, p. 693—695.

Hinrichs, G. Méthode générale pour le calcul des poids atomiques d'après les données de l'analyse chimique, p. 695—698.

Cornu, A. Remarque sur la note de P. Joubin relative à la mesure des grandes différences de marche en lumière blanche, p. 711—712.

Aignan, A. Action de la température sur le pouvoir rotatoire des liquides, p. 725—728.

Branly, E. Sur la déperdition de l'électricité à la lumière diffuse et à l'obscurité, p. 741—744.

Hoho, P. Machines dynamo-électriques à excitation composée, p. 744—746.

Blogh, S. Sur la dispersion anomale, p. 746—748.

Blondel, A. Conditions génerales, que doivent remplir les instruments enrégistreurs on indicateurs; problème de la synchronisation intégrale. p. 748—752.

Jordan, S. Sur la volatilité du manganèse, p. 752—753.

Hinrichs, G. Détermination des poids atomiques par la méthode limite. p. 753—756.

Sabatier, P. et J. B. Senderens. Sur le cuivre nitré, 756—758.

Amagat, E. H. Dilatation de l'eau sous pression constante et sous volume constant, p. 779—783.

Michelson, A. A. Comparaison du mètre international avec la longueur d'onde de la lumière du cadmium, p. 790—794.

Izarn. Photographie des réseaux gravés sur metal, p. 794—795.

Hurion, A. Sur la polarisation atmosphérique, p. 795—797.

Mercadier, E. Sur les relations générales qui existent entre les coefficients des lois fondamentales de l'électricité et du magnétisme, p. 800—803.

Birkeland. Sur la réflexion des ondes électriques à l'extrémité d'un conducteur linéaire, p. 803—806.

Korda, D. Multiplication du nombre de périodes des courants sinusoïdaux, p. 806—808.

Schloesing fils, Th. Sur les propriétés hygroscopiques de plusieurs matières textiles, p. 808—812.

Ditte, A. Contribution a l'étude de la pile Leclanché, p. 812—815.

Colson, A. Sur la stéréochimie des composés maliques et sur la variation du pouvoir rotatoire des liquides, p. 818—820.

Hale, G. Méthode spectrophotographique pour l'étude de la couronne solaire, p. 865—866.

Antoine. Sur la tension de la vapeur d'eau saturée, p. 870—872.

Mercadier, E. Sur les systèmes rationnels d'expressions en dimensions des grandeurs électriques et magnétiques, p. 872—876.

Korda, Desiré. Mesure de la différence de phase de deux courants sinusoïdaux, p. 876—878.

Rigollot, H. Effet des matières colorantes sur les phénomènes actinoélectriques, p. 878—880.

Lemoine, G. Étude des dissolutions de chlorure ferrique et d'oxalate ferrique; partage de l'oxyde ferrique entre l'acide chlorhydrique et l'acide oxalique, p. 880—883.

Marey. Le mouvement des liquides étudié par la Chronophotographie. p. 913—924.

Moissan, H. et H. Gautier. Détermination de la chaleur spécifique du bore, p. 924—928.

Gylden, H. Sur un cas général où le problème de la rotation d'un corps solide admet des intégrales uniformes, p. 942—946.

Koenigs, G. Sur la réduction du problème des tautochrones à l'intégration d'une équation aux dérivées partielles du premier ordre et du second dégré, p. 966—968.

Leduc, A. Sur les densités et les volumes moléculaires du chlore et de l'acide chlorhydrique, p. 968—971.

Baudin, L. C. Sur la diminution du coefficient de dilatation du verre, p. 971—974.

Mercadier, E. Sur les systèmes de dimensions d'unités électriques, p. 974—977.

Chassagny, A. Sur l'influence de l'aimantation longitudinale sur la force électromotorice d'un couple fer-cuivre, p. 977—978.

Houlbert, C. Phénomènes optiques présentés par le bois secondaire en coupe minces, p. 978—981.

Lemoine, G. Décomposition de l'acide oxalique par les sels ferriques sous l'influence de la chaleur, p. 981—984.

Ditte, A. Contribution à l'étude de la pile Leclanché, p. 984—987.

Amagat, E. H. Sur le déplacement de la température du maximum de densité de l'eau par la pression, et le retour aux lois ordinaires sous l'influence de la pression et de la température, p. 946—952.

Société française de physique. 1893.

3. Mars. d'Arsonval, A. Effets physiologiques des courants à haute fréquence, p. 1—2.

Guillaume. Variation thermique de la résistance du mercure, p. 2—3.

17. Mars et 6. Avril. Frédureau. Sur les globes diffuseurs transparents, p. 2—4.

Janet, P. Sur les oscillations électriques de période moyenne, p. 6—7.

Peyrusson, E. Accumulateur à grande surface, p. 7.

de Lépinay, M. Étalons en quartz, p. 7—8.

21. Avril. de Villemontée, G. Gouré. Contribution à l'étude des égaliseurs de potentiel, p. 3—5.

Curie, P. Propriétés magnétiques des corps à diverses températures, p. 5—6.

Journal de Physique. 1893. (3) T. 2. Mars-Avril.

de Lépinay, J. Macé et A. Pérot. Contribution à l'étude du mirage, p. 97—112.

Brillouin, Marcel. Sur la loi de la compressibilité isotherme des liquides et des gaz et la détermination des états correspondants, p. 113—117.

Tscherning. Les sept images de l'œil humain, p. 118—125.

Ducretet, E. et E. Lejeune. Notice sur les expériences de MM. Elihu Thomson et Tesla réalisées au moyen des appareils construits par MM. E. Ducretet et E. Lejeune, p. 126—129.

Tommasi, Donato. Accumulateurs électriques multitubulaires, p. 130.

Hess, A. Sur les diélectriques hétérogènes, p. 145—160.

Lagrange et Stroobant. Une nouvelle méthode astrophotométrique, p. 160–172.
Berget, A. Sur la dilatation magnétique du fer, p. 172–177.
Wyrouboff. Sur le pouvoir rotatoire moléculaire, p. 177–183.

Ann. de chim. et de phys. 1893. (6) T. 28. Avril.

Bouasse, H. Réflexion et réfraction dans les milieux isotropes transparents et absorbants II, p. 433–498.
Matignon, C. Quelques résultats généraux de l'étude thermochimique des uréides, p. 498–528.
Berthelot et Matignon. Chaleur de combustion des dérivés chlorés, p. 565 –575.

(6) T. 29. Mai.

Charpy, C. Solutions salines, p. 5–68.
Amagat, E. H. Memoire sur l'élasticité et la dilatabilité des fluides jusqu'aux très hautes pressions, p. 68–137.
Crova, A. Sur le bolomètre, p. 137–144.

La Nature. 1893. 21. Année. Nr. 1036–1039.

Meunier, St. Sur les liquides magnétiques, p. 298–299.
Fourtier, H. La pulvérisation des métaux, p. 549–550.

Bull. de l'Acc. Roy. de Belgique. 1893. (3) T. 25. Nr. 3.

Van der Mensbrugghe, G. Sur la cause commune de la tension superficielle et de l'évaporation des liquides II, p. 233–235.
Vaulair, C. Survie après la division successive des deux vagues, p. 240–242

La Lumière électrique. 1893. T. 47. Nr. 9–16.

Pile Maquay 1892, p. 422–423.
Willyoung, E. Un nouveau galvanomètre balistique, p. 425–427.
Congrès des électriciens à Chicago Unités. Définitions, p. 434–439.
Fleming. Grande résistances non inductives, p. 448.
Blondin. Expériences de Lord Armstrong, p. 513–519.
Thomson, Elihu. Curieux effets d'attraction par les courants alternatifs, p. 35–36.
Marcillac, P. Contribution à l'Étude des courants alternatifs, p. 121–122.
Sayers, W. B. Distribution du magnétisme, p. 131–134.
Marangoni. Magnétisme des liquides, p. 148–149.

Archives de Genève. 1893. T. 29. (3) Nr. 3–4.

Perrot, F. Louis. Nouvelles recherches sur la réfraction et la dispersion dans une série isomorphe de cristaux à deux axes (sulfates doubles à $6 H_2 O$), p. 121–141.
Soret, Ch. et Ch. E. Guye. Sur la polarisation rotatoire du quartz aux basses températures, p. 242–256.
Borel, Ch. Phénomènes d'hystérésis dans les diélectriques, p. 317–318.

Guye, C. E. Chute de potentiel dans un cable concentrique employé comparativement avec des courants continus et des courants alternatifs, p. 322.

Soret, Ch. Propagation de la chaleur dans les cristaux, p. 322—323.

Curie, P. A propos des élements de cristallographie physiques de M. Ch. Soret. Notes bibliographiques et remarques sur la cristallographie, p. 337—355.

Soret, Ch. Sur l'étude expérimentale des coefficients rationnels de conductibilité thermique, p. 355—358.

Sarasin, E. et L. de la Rive. Interférences des ondulations électriques par réflexion normale sur une paroi métallique. Égalité des vitesses de propagation dans l'air et le long des fils conducteurs, p. 358—394.

Oefvers. af K. Vet.-Akad. Förh. Stockholm. 1892. Årg. 49. Nr. 10.

Arrhenius, Sv. Ueb. die Bestimmung der electrolytischen Dissociation von Salzen mittels Löslichkeitsversuchen, p. 481—494.

Abegg. Untersuchungen üb. Diffusion in wässrigen Salzlösungen, p. 517—539.

Petrini. Om gasers jemnvigt under inverkan af gravitationen, p. 559—571.

Kobb. Om de inre spänningarne i en elastik roterande skifva, p. 571—574.

1893. Årg. 50. Nr. 1—2.

Bäcklund. En undersökning in om theorien för de elektriska strömmarne, p. 5—26.

Gyldéen. Undersökning af fall, der rotationsploblemets lösning kan uttryckas medelst reelt periodiscar functioner af tiden, p. 63—77.

v. Arrhenius, S. Electrolyse von Alkalisalzen, p. 95—125.

Overs. K. Danske Vidensk. Selskabs Forhandl. København. 1892. Nr. 2.

Thiele, T. N. Jagtagelsestheoretiske regninger ang. bestemmelser af Jul. Thomson af varmefylde og vaegfielde for visse Stoffers vandige oplosninger, p. 72—141.

Prytz, K. Regulering of varmegrader, p. 142—147.

Proc. of the Roy. Soc. of Lond. 1892. Vol. 52. Nr. 320.

Clowes, F. A new portable miners safety-lamp with hydrogen attachement for delicate gas-testing, with exact measurements of flame cap indications furnished by this and other testing lamps, p. 484—504.

Heaviside, O. On operators in physical mathematics I, p. 504—530.

Wright, C. R. Alder. On certain ternary alloys VII. Alloys containing zinc together with lead (or Bismuth) and cadmium (or Antimony), p. 530—543.

Proc. of the Roy. Soc. of Edinburgh. 1891—92. Vol. 19.

Buchanan, J. Y. On some modifications of the water-bottle and thermometre for deap-see researche, p. 238—243.

Brown, Crum and J. Walker. Synthesis by means of electrolysis VI. p. 243—249.

Knott, C. G. and A. Shand. On the volume effects of magnetisation, p. 249—253.

Peddie, W. Note on the law of transformation of energy and its applications, p. 253—260.

Aitken, J. On the particles in fogs and clouds, p. 260—264.

Report of the British Association for the Advancement of Science Edinburgh. 1892.

Chattock, A. P. Phenomena accompanying the discharge of electricity from points, p. 72—74.

Smyth, C. P. Researches on the ultraviolet rays on the solar spectrum, p. 74—77.

Glazebrook, R. T. Practical standards in electrical measurements, p. 132—135.

Kerr, J. On dispersion in double refraction due to electric stress, p. 157—158.

Sir Stokes, G. G. The best methods of recording the direct Intensity of Solar Radiation, p. 158—165.

Guillaume, C. E. Report on Constants and Units, p. 165—169.

Michelson, Albert A. On the Application of Interference Methods to Spectroscopic Measurements, p. 170—185.

Watts, Marshall. On Wave-length Tables of the Spectra of the Elements and Compounds, p. 193—260.

Nicol. The Nature of Solution, p. 261—262.

du Bois, H. E. J. G. On Leaky Magnetic Circuits, p. 636—637.

Turner, Dawson. On M. E. Branly's Experiments on Electrical Resistance, p. 637.

Wiedemann, E. and H. Ebert. On Electrical Discharges, p. 637—638.

Schuster, Arthur. On Primary and Secondary Batteries in which the Electrolyte is a Gas, p. 638.

Lord Kelvin. On the stability of periodic motion, p. 638.

Reinold, A. W. and A. W. Rücker. Specific Conductivity of Thin Films, p. 639.

Maclean, Magnus and Alex. Galt. Some Experiments with a Ruhmkorff Coil, p. 639.

Gray, J. A Contribution to the Theory of the perfect Influence Machine, p. 640.

Maclean, Magnus. Sources of Heat generated in the Galvanic Battery. p. 640—641.

Swinton, A. A. Campbell. Photographs of Electrical Discharges, p. 641—642.

Gray, James H. Slow Oscillations produced on discharging Electric Condensers of great Capacity, p. 642—644.

Smith, Frederick J. Inducto-Script, p. 644—645.

Trouton, Fred. T. On a Periodic Effect which the Size of Bubbles has on the Velocity of their Ascent in Vertical Tubes containing Liquid, p. 645.

Smithells, Arthur. Experiments on Flame Spectra, p. 645.

Lord Kelvin. On Graphic Solution of Dynamical Problems, p. 648—652.

— Reduction of every problem of Two Freedoms in Conservative Dynamics, to the drawing of Geodetic Lines on a Surface of given Specific Curvature, p. 652—653.

Ewing, J. A. A Magnetic Curve Tracer, p. 653—654.

du Bois, H. E. J. G. On a Magnetic Balance and its Practical Use, p. 654.

Barton, Edwin H. and W. Williams. Preliminary Note on the Temperature Variation of the Magnetic Permeability of Magnetite, p. 657—658.

Smith, F. J. The Magnetic Curve, p. 659.

Knott, Cargill G. Certain Volume Effects of Magnetisation, p. 659—660.

du Bois, H. E. J. G. On Polarising Gratings, p. 660.

Peddie, W. Proof that Density of Illumination does not affect Absorption, p. 661.

Ostwald, W. On the General Laws of Energetics, p. 661—662.

Harker, J. A. and P. J. Hartog. On a Delicate Calorimeter, p. 662.

Gladstone, J. H. and W. Hibbert. Some Notes connected with the Electromotive Force of a Secondary Battery, p. 662.

Brown, A. Crum and J. Walker. Electrolytic Synthesis, p. 671.

J. of the Chem. Soc. of Lond. 1893. Vol. 63. März.

Thorpe, T. E. and L. M. Jones. The thermal expansion and specific volumes of certain paraffines derivatives, p. 273—292.

Tutton, A. E. Connection between the atomic weight of contained metals and the magnitude of the angles of crystals of isomorphous series. A study of potassium, rubidium and caesium salts of the monoclinic series of double sulfates $R_2M(SO_4)_2 6 H_2O$, p. 337—434.

Pickering, S. U. Isolation of the two predicted hydrates of nitric acid, p. 436—443.

Thorpe, T. E. The determination of the thermal expansion of liquids, p. 262—273.

Frankland, P. F. and J. R. Appleyard. Salts of glyceric acids, active and inactive, p. 296—318.

Philosophical Magazine. 1893. (5) Vol. 35. April—Mai.

Burton, Charles V. On Plane and Spherical Sound-Waves of Finite Amplitude, p. 317—333.

Everett, J. D. On a new and handy Focometer, p. 333—337.

Bryan, G. H. A Hydrodynamical Proof of the Equations of Motion of a Perforated Solid, with Applications to the Motion of a Fine Rigid Framework in Circulating Liquid, p. 338—354.

Minchin, G. M. The Magnetic Field of a Circular Current, p. 354—365.

Shields, John. On Hydrolysis in Aqueous Salt-Solutions, p. 365—389.
Rowland, Henry A. Gratings in Theory and Practice, p. 397—419.
Blakesley, T. H. On the Differential Equation of Electrical Flow p. 419—434.
Tsuruta, K. Note on the Heat of Vaporization of Liquid Hydrochloric Acid, p. 435—439.
Rudski, M. P. Note on the Flow of Water in a Straight Pipe, p. 439—441.
Perry, John and C. W. Heath. Liquid Friction, p. 441—458.
Earp, A. G. Note on the Effect of the Replacement of Oxygen by Sulphur on the Boiling- and Melting-points of Compounds, p. 458—463.

Nature. 1893. Vol. 47. Nr. 1214—1219.

Young, S. The zero point of Joule's thermometer, p. 317.
Galton, F. Optical continuity, p. 342—345.
Schuster, A. Joule's thermometer, p. 364.
Boys, C. V. On electric spark photographs; or photography of flying bullets etc. by the light of the electric spark I, p. 415—421. II, p. 440—445.
Van't Hoff. Stereochemistry, p. 436.
Smith, F. J. A magnetic screen, p. 439—440.

Chemical News. 1893. Vol. 67. Nr. 1738—1745.

Acroyd, W. On the origin of colour, p. 147—148.
Reid, A. F. On an improved stopper of measuring flasks for measuring liquids quickly, p. 159.
Lepierre, Ch. Researches on thallium. Redetermination of its atomic weight, p. 171.
Rang, P. J. F. The periodic arangement of the elements, p. 178.
Lord Rayleigh. On the densities of the principal gases, p. 183—185. 198—200 u. 211—212.
Joly, A. Physical properties of melted ruthenium, p. 187—188.
Chemical Society (16. Febr. 1893), Walker, J. Electrolysis of sodic ethylic camphorate. — Pickering, S. U. The hydrates of hydrogen chloride. p. 129—130.
— (2. März 1893), Perkin, W. H. The magnetic rotation and refractive power of ethylene oxyde. — Armstrong, H. E. The origin of colour. VII u. VIII, p. 143—145.
— Armstrong, H. E. Optical properties as indicative of structure. — The origin of colour. IX. — Frankland, P. The etheral salts of glyceric acid active and inactive, p. 153—157.
— (16. März 1893), Ramsay, W. and J. Shields. Note on the boiling point of nitrous oxide at atmospheric pressure, and on the melting point of solid nitrous oxide, p. 189—191.
Physical Society (10. Mai 1893), Burton, C. V. On the applicability of Lagrange's equations of motion to a general class of problems, with special reference to the motion of a perforated solid in a liquid. — Basset, A. B. A critism on Bryan and Burton. — G. M. Minchin

The magnetic field of circular current. — *Niven. The locus of points for which the ratio ϱ' / ϱ is constant was an anchor ring, p. 131—132.*
Physical Society (24. März 1893), Blakesley, T. H. The differential equation of electric flow. — *Perry, J. The viscosity of liquids, p. 167—168.*

Silliman Journ. 1893. Vol. 45. April.

Colles, G. W. Distance of the stars by Dopplers principle, p. 259—267.
Pupin, M. J. Electrical oscillations of low frequency their resonance, p. 325—339.
Mayer, A. G. Radiation and absorption of heat by leaves, p. 340—346.

Proc. and Trans. of the Royal Soc. of Canada. Vol. 10. 1892. Section III.

MacGregor, J. G. The fundamental hypothesis of abstract dynamics, p. 3—21.

Rendiconti della Reale Accad. di Roma. (5) Vol. 2. 1. Sem. 1893. Nr. 3—6.

Alvisi, U. Delle relazioni tra il periodo di Lothar Meyer ed il periodo del Mendeléef, p. 137—144.
Nasini. Sul potere rifrangente per un raggio di lunghezza d'onda infinita, p. 161—167.
Battelli, A. Sulle isobare dei vapori, p. 171—179.
Arnò, R. Del campo elettrico rotante, p. 179—180.
Ghira, A. Compertamento crioscopico di alcuni acetati di basi deboli, p. 187—191.
Alvisi, U. Della disposizione d'pesi specifici décorpi semplici nel sistema periodico degli elementi chimici, p. 191—196.
Naccari, A. Sulla pressione osmotica, p. 237—239.
Garelli, F. e A. Ferratini. Il fenantrene quale solvente nelle determinazioni dei pesi moleculari col metodo di Raoult, p. 275—281.

Rivista scientifico-industr. 1893. Vol. 25. Nr. 6.

Martini, T. Il moto cristallino può propagarsi fra due parti di una stessa soluzione separate da una membrana elastica ed impermeabile, p. 66—68.
Tolomei, G. Indice di rifrazione dei raggi elettrici nel alcool, p. 71—72.

Gazetta chimica Italiana. 1893. Anno 23. Vol. 1. Nr. 3—4.

Magnanini, G. Ricerche ulteriori intorno alla influenza dell' acido borico sulla conductibilità elettrica delle soluzioni acquose degli acidi organici, p. 197—251.
Baroni, G. Sul metodo ebulliometrico di Beckmann per la determinazione dei pesi molecolari, p. 263—277.
Bruttini, A. Determinazione colorimetrica di piccole quantità di uranio nei minerali, p. 251—257.

Ghira, A. Comportamento crioscopico di alcuni acetati di basi deboli p. 341—347.
Nasini, R. Sul potere rifrangente per un raggio di lunghezza d'onda infinita, p. 347—354.

Electrician. 1892. T. 30. Nr. 772—780.

Heaviside, O. Electromagnetic Theory **45**, p. 535—536. **46**, p. 592—594. **47**, p. 649—650. **48**, p. 707—709.
Sprague, J. T. Northrups New Dry Cells, p. 679—680.
The Weston Standard Cells, p. 741.

Bull. de la Soc. intern. des Électriciens. 1892. T. 10. Nr. 95—97.

Congrès international de Chicago. Rapport du comité préparatoire, p. 99—102.
Sur le programme proposé pour le congrès international des Électriciens de Chicago en 1893, p. 127—144, 190—198.
Giraldy. Les isolants hétérogènes, p. 161—170.
Guillaume, Ch. Ed. Les idées modernes sur la théorie des grandeurs électriques, p. 185—188.
Steinmetz, C. Note sur la force diélectrique disruptive, p. 213—215.

II. Sonderabdrücke.

Ambronn, H. Ueb. eine neue Methode zur Bestimmung der Brechungsexponenten anisotroper mikroskopischer Objective (Ber. math.-phys. Classe Kgl. Sächs. Ges. der Wiss. Leipzig, 6. *Febr.* 1893), 3 pp.
Bericht über die Thätigkeit im Kgl. Sächs. meteorol. Institut auf das Jahr 1891. *Herausgeg. v. P. Schreiber (Deutsches meteorolog. Jahrbuch* 1891). 94 pp.
Brunhes, B. Etude expérimentale sur la réflexion cristalline interne (Thèse Fac. des Sciences, Paris 1893), 146 pp.
Burg, R. Verallgemeinerte Theorie der Polariskope und Polarimeter (Diss., Strassburg 1892), 46 pp.
de Coppet, L. C. Sur un des procédés employés par Despretz pour déterminer la température du maximum de densité de l'eau de quelques solutions acqueuses (Bull. Soc. Vand. **29.** 1893), p. 1—39.
Cross, Ch. R. and G. V. Wendell. On some experiments with the phonograph relating to the vowell theory of Helmholtz (Proc. Am. Ac. of arts and sci. **27.** 1892), p. 271—279.
Epstein, J. Ueberblick üb. die Electrotechnik. 6 *Vorträge (Ber. d. Phys. Vereins Frankfurt a. M.*, 1890/91), 61 pp.
Ernst, R. Experimentelle Beiträge zur Kenntniss der Vorgänge bei der Verbrennung von Kohle in Luft (Diss., Giessen 1892), 24 pp.

Evers, H. Ueb. neuere magnetische Forschungen (Jahresber. Realgymn. St. Petri und Pauli, Danzig 1892), 23 pp.

Ewing, J. A. The molecular process in magnetic induction (Roy. Inst. of Gr. Britain, 22. May 1891), 15 pp.

Faustmann, V. Didactische Bemerkungen zur elementaren Mechanik (Progr. Gymnasium Czernowitz, 1891/92), 37 pp.

Fritsche, H. Ueb. die Bestimmung der geogr. Länge u. Breite und der drei Elemente des Erdmagnetismus durch Beobachtung zu Lande ausgeführt in den Jahren 1867—1891 (St. Petersburg 1893), 109 pp.

Galton, F. The just-perceptible difference (Roy. Inst. of Gr. Britain, 27. Jan. 1893), 14 pp.

Gruner, P. Die Werthe der Weber'schen Strahlungsconstanten b^2 verschiedener Kohlenfäden (Diss., Zürich 1893), 64 pp.

Hartl, H. Vergleiche von Quecksilberbarometern mit Siedethermometern (Mitth. d. k. k. milit.-geograph. Inst. Wien 12. 1892), 75 pp.

Hausdorff, F. Zur Theorie der astronomischen Strahlenbrechung (Diss., Leipzig 1891); (Ber. d. K. Ges. der Wiss., 1891), p. 481—566.

Huggins, W. The new star in auriga (Roy. Inst. of Gr. Britain, 13. Mai 1892), 10 pp.

Jaerisch, P. Zur Theorie der Schwingungen einer elastischen Kugel (Mitth. Math. Ges. Hamburg 3, 2. 1892), p. 51—73.

— Zur Theorie elastischer Kugelwellen mit Anwendung auf die Reflexion und Brechung des Lichtes (Ber. Realschule am Eilbeckerwege Hamburg, 1893), 45 pp.

Koenigs, G. Sur les trajectoires mécaniques définies par leur tangentes (Bull. Soc. philom. Paris (8) 5. 1892—1893. 1), p. 28—30.

Kosmann, B. Ueb. die Corrosion von Fluss- und Schweisseisen und üb. den Zerfall von Legirungen (Stahl u. Eisen 1893, 4 u. 5), 8 pp.

Kost, K. Der logische Zusammenhang in der Physik (Jahresber. Grossherzogl. Gymn. Büdingen, 1893), 20 pp.

Laisant, C. A. Centres de gravité de certains systèmes de poids (Bull. Soc. philomath. Paris (8) 5. 1892—1893), p. 61—63.

Liesegang, R. Ed. Physikalische Entwickelung (Prakt. Physik 6, 3. 1893), p. 48—54.

Lusi, W. Ueb. die Ursache der schwarzen Farbe der Steinkohlen und Anthracite (Berg- u. hüttenmänn. Zeitung 52, 12. 1893), p. 95—96.

Mues, L. Ueb. den Magnetismus von Eisenringen, deren Fläche nur theilweise von zwei symmetrisch liegenden Spiralen bedeckt ist (Diss., Greifswald 1893), 35 pp.

Neovius, A. Tafeln zum Gebrauch bei stereometrischen Wägungen (Acta soc. sci. Fennicae 19, 16. 1893), 28 pp.

von Obermayer, A. Die Methoden der Fixirung der electrischen Entladungserscheinungen (Vortrag d. Ver. zur Verbreit. naturwiss. Kennt. Wien 32, 14. 1892), 48 pp.

Platania, G. Contribuzione allo studio dei termometri di precisione a mercurio (Atti Ac. Gioenia Catania (4) 6. 1893), 4 pp.

Prytz, K. Øvelserne i det physiske Laboratorium paa den polytekniske Laereanstalt (Tidsskrift for Physik og Chemi (3) 2. 1893), p. 33—38. p. 65—73.

Lord Rayleigh. Interference bands and their applications (Roy. Inst. of Gr. Britain, 24. March 1893), 7 pp.

Righi, A. Sulla distribuzione del potenziale nell' aria rarefatta percorsa dalla corrente elettrica (R. Acc. Sci. Bologna (5) 3), p. 115—143.

Ristenpart, F. Untersuchungen üb. die Constante der Präcession u. die Bewegung der Sonne im Fixsternsysteme (Diss., Strassburg 1892), 96 pp.

Seeliger, H. Theorie der Beleuchtung staubförmiger kosmischer Massen, insbesondere des Saturnringes (Abh. K. Bayr. Ak. d. Wiss. II. Cl. 18. 1. Abth. 1893), 72 pp.

von Schaewen, H. Das Potential zweier getrennt liegender Ellipsoide (Jahresber. Kgl. Gymn. Marienwerder, 1892/93), 23 pp.

Van Thijn, A. Stationaire electrische Stroomen in vlakke en gebogen Platen (Proefschrift, Amsterdam 1893), 126 pp.

Villari, E. Azione del magnetismo trasversale sul magnetismo ordinario del ferro e dell' acciajo (R. Acc. delle Sci. dell' Ist. di Bologna (5) 3. 1893), p. 153—187.

Wundt, W. Ist der Hörnerv direct durch Tonschwingungen erregbar? (Wundt's Philosoph. Studien 8, 4), p. 641—652.

Zahn, G. H. Ueb. die Vorgänge an der Uebergangsstelle eines electrischen Stromes zwischen Electrolysen in verschieden concentrirten Lösungen (Diss., Strassburg 1892), 30 pp.

Zehnder, L. Ueb. die Reflexion und die Resonanz der Hertz'schen electrischen Schwingungen (Ber. d. Naturf.-Ges. Freiburg i. B. 7, 1. 1893), p. 38—46.

III. Neu erschienene Bücher.

Annuaire de l'instruction publique des beaux-arts et des cultes pour l'année 1893, rédigé et publié par M. M. Delalain. gr. 8°. 803 pp. (Paris, Delalain frères, successeurs, 1893).

Bauer, Alex. Die Adelsdocumente österreichischer Alchemisten und die Abbildungen einiger Medaillen alchemistischen Ursprunges. [Monographien des Museums für Geschichte der österr. Arbeit. Heft 3]. gr. 8°. 72 pp. mit 2 Zinkotypien und 5 Lichtdrucktafeln. (Wien, Alfred Hoelder, 1893).

Boys, C. V. Seifenblasen. Vorlesungen über Capillarität. Autoris. deutsche Uebers. von G. Meyer. 8°. VIII u. 86 pp. M. 3,00. (Leipzig, J. A. Barth, 1893).

Elbs, Carl. Die Accumulatoren; eine gemeinfassliche Darlegung ihrer Wirkungsweise, Leistung und Behandlung. 8°. 35 pp. mit 3 Figuren. (Leipzig, J. A. Barth [Arthur Meiner], 1893).

Engelmann, Th. W. Ueb. den Ursprung der Muskelkraft. 2. Aufl. 8°. 80 pp. (Leipzig, W. Engelmann, 1893).

Folgheraiter, G. e A. Caucani. Norme per l'impianto dei parafulmini. Con una prefazione del Prof. P. Blaserna. kl. 8°. IV u. 93 pp. (Torino, H. Loescher, 1893).

Guillaume, Ch. Ed. Unités et étalons. 8°. 190 pp. (Paris, Gauthier-Villars et fils, 1893).

Jahrbuch der Naturwissenschaften 1892—1893. VIII. Jahrg. Unter Mitwirkg. von Fachmännern herausgeg. von Dr. Max Wildermann. gr. 8°. XVI u. 560 pp. mit 31 in d. Text gedr. Holzschnitten u. 1 Kärtchen. M. 6,00; eleg. geb. M. 7,00. (Freiburg i. B., Herder'sche Verlagshdlg., 1893).

Janet, P. Premiers principes d'électricité industrielle. Piles accumulateurs, dynamos, transformateurs. 8°. VIII u. 275 pp. (Paris, Gauthier-Villars et fils, 1893).

Kellogg, J. H. Methods of precision in the investigation of disorders of digestion. gr. 8°. 74 pp. (Battle Creek, Mich., Modern Medicine Pub. Co., 1893).

van Laar, J. J. Die Thermodynamik in der Chemie. Mit einem Vorwort von J. H. van't Hoff. 8°. XVI u. 196 pp. (Amsterdam, S. L. van Looy, H. Gerlings. Leipzig, W. Engelmann, 1893).

Mayer, Robert. Die Mechanik der Wärme in gesammelten Schriften. Herausgeg. v. J. J. Weyrouch. 8°. X u. 464 pp. (Stuttgart, J. G. Cotta, 1893).

Miethe, A. Photographische Optik ohne mathematische Entwickelungen für Fachleute u. Liebhaber. gr. 8°. VIII u. 153 pp. mit 72 Fig. u. 2 Taf. M. 5,00. (Berlin, Rud. Mückenberger, 1893).

Münch, Peter. Lehrbuch der Physik. Mit einem Anhange: Die Grundlehren der Chemie und der mathematischen Geographie. 10. verb. Aufl. gr. 8°. XV u. 452 pp. mit 327 Abbildgn. u. 1 Spectraltafel in Farbendr. M. 4,00; geb. M. 4,45. (Freiburg i. B., Herder'sche Verlagshandlung, 1893).

Nernst, W. Theoretische Chemie vom Standpunkte der Avogadro'schen Regel und der Thermodynamik. gr. 8°. XIV u. 589 pp. mit 26 Holzschn. M. 13,00. (Stuttgart, Ferd. Enke, 1893).

Neumann, C. Beiträge zu einzelnen Theilen der mathematischen Physik, insbesondere zur Electrodynamik u. Hydrodynamik, Electrostatik u. magnetischen Induction. 8°, IX u. 314 pp. M. 10,00. (Leipzig, B. G. Teubner, 1893).

Priwoznik, E. Ueber Vorkommen von Tellur und dessen Gewinnung aus seinen Erzen nach verschiedenen Methoden [Monographien des Museums für Geschichte der österr. Arbeit. Heft 2]. gr. 8°. 32 pp. (Wien, Alfred Hoelder, 1893).

Reiff, R. Elasticität und Electricität. gr. 8°. X u. 181 pp. M. 5,00. (Freiburg i. B., J. C. B. Mohr, 1893).

Reynolds, Osborne. Memoir of James Prescott Joule. 8°. 196 pp. (Manchester Literary and Philosophical Society, 1892).

Report of the sixty-second meeting of the British Association for the advancement of science held at Edinburgh in August 1892. gr. 8°. 944 u. 119 pp. (London, John Murray, Albemarle Street, 1893).

Royal Observatory Greenwich. Results of the spectroscopic and photographic observations made in the year 1890 under the direction of W. H. M. Christie (Extracted from the Greenwich observations 1890). gr. 4°. (London, Her Majesty's Stationery Office, 1892).

Thomson, J. J. Notes on recent researches in electricity and magnetism. gr. 8°. XVI *u. 578 pp. (Oxford, Clarendon Press, 1893).*

Sir Thomson, W. Conférences scientifiques et allocutions. Trad. et annoté sur la 2. éd. par. P. Lugol. Constitution de la matière. 8°. VIII *u. 379 pp. (Paris, Gauthier-Villars et fils, 1893).*

Versuchsstation des Polytechn. Ver. München. Vergleichende Versuche an Kältemaschinen. Veröffentlicht von M. Schröter. 8°. 84 pp. u. 21 Tafeln. (München u. Leipzig, Komm.-Verl. R. Oldenbourg, 1890).

Warburg, Emil. Lehrbuch der Experimentalphysik für Studirende. gr. 8°. XX *u. 382 pp. mit 403 Orig.-Abbildgn. im Text. M. 7,60; geb. M. 8,60. (Freiburg i. B., J. C. B. Mohr, 1893).*

Wedding, H. Ausführliches Handbuch der Eisenhüttenkunde. Zweite vollkommen umgearb. Auflage von des Verfassers Bearbeitung von „John Percy's metallurgy of iron and steel". (In 3 Bänden). I. Bd.: Allgemeine Eisenhüttenkunde. 2. Lfg. gr. 8°. XII *u. p. 587—896. M. 10,00. (Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1893).*

Winkelmann, A. Handbuch der Physik. 13. u. 14. Lief. 8°. p. 97—344. (Breslau, Ed. Trewendt, 1892).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Literatur-Uebersicht (Juni).

I. Journalliteratur.

Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. zu Berlin. 1893.

Richarz, F. u. O. Krigar-Menzel. Die Abnahme der Schwere mit der Höhe bestimmt durch Wägungen (23. März), p. 163—183.

Landolt, H. Untersuchungen über etwaige Aenderungen des Gesammtgewichtes chemisch sich umsetzender Körper, p. 301—334.

Göttinger Nachrichten. 1893. Nr. 6—7.

Voigt, W. Die specifischen Wärmen c_p und c_v einiger quasi-isotroper Metalle, p. 211—220.

— Bestimmen der Elasticitätsconstanten für das chlorsaure Natron, p. 220—224.

— Bemerkung zu dem Problem der transversalen Schwingungen rechteckiger Platten, p. 225—230.

Liebisch, Th. Ueb. die Spectralfarbe der Interferenzfarben optisch zweiaxiger Krystalle, I., p. 265—266.

Bodländer, G. Versuche über Suspensionen, I., p. 267—276.

Wiener Anzeiger. 1893. Nr. 11—14.

Toula, F. Neue Methode d. Härtebestimmung durch Schleifen, p. 104—105.

Prelinger, O. Zur Geschichte des Mangans, p. 104—105 (sic.).

Jäger, G. Theorie der Wärmeleitung der Flüssigkeiten, p. 106.

Zuchristian, J. Einfluss der Temperatur auf die Potentialdifferenzen des Wechselstrom-Lichtbogens, p. 153.

Finger, J. Beziehung zwischen den Spannungen und den Deformationselementen bei einem elastisch-isotropen Körper, p. 155—157.

Sitzungsberichte d. K. Akademie d. Wissensch. Wien. Mathem.-naturwiss. Klasse. Bd. 102. Abth. IIa. 1893.

Jäger, G. Ueb. die kinetische Theorie der inneren Reibung der Flüssigkeiten (2. März), p. 253—263.

Klemenčič, J. Beiträge zur Kenntniss der Absorption und Verzweigung electrischer Schwingungen in Drähten (16. März), p. 298—320.

Math. u. naturwiss. Ber. aus Ungarn. 1891/92. Bd. 10.

Lendl, A. Eine neue Construction für Mikroskope, p. 49—55.

Bugarszky, S. Untersuchungen im Gebiete der chem. Statik, p. 253—271.

Korda, D. Production d'un champ de force électrique de haute tension alternative au moyen de condensateurs, p. 277—297.

Monatshefte für Chemie (Wien). 1893. Bd. 14. April.

Meyerhoffer, W. Ueber kryohydratische Quintupelpunkte, p. 177—185.

Peszathy, A. Löslichkeitsbestimmungen von buttersaurem Baryum und Calcium, p. 245—254.

Chemische Berichte. 1893. Jahrg. 26. Nr. 8—9.

Marchlewski, L. Die relative Diffusionsgeschwindigkeit der Rechts- und Linksweinsäuremoleciile, p. 983—985.

Noyes, A. A. u. A. A. Clement. Ueber die electrolytische Reduction des Nitrobenzols in Schwefelsäurelösung, p. 990—992.

Muthmann, W. u. Schäfer. Untersuchungen üb. das Selen, p. 1008—1016.

Meyer, Lothar. Ein kleines Laboratoriumsluftthermometer, p. 1047—1052.

Haase, E. Einige Schmelzpunktbestimmungen, p. 1052—1054.

Barthel, G. Dochtloser Benzinbrenner, p. 1179—1180.

Pickering, S. U. Die Gefrierpunkte von Chlornatrium, p. 1221—1227.

Journal f. prakt. Chem. 1893. Neue Folge. Bd. 47. Nr. 12.

Teclu, N. Zur Intensitätsbestimmung der Strahlen, p. 568—584.

Ostwald's Ztschr. f. physikal. Chemie. 1893. Bd. 11. Nr. 3—5.

van Rijn van Alkemade, A. C. Graphische Behandlung einiger thermodynamischen Probleme über Gleichgewichtszustände von Salzlösungen mit festen Phasen, p. 289—327.

Retgers, J. W. Die Bestimmung des specifischen Gewichts von in Wasser löslichen Salzen. III. Die Darstellung neuer schwerer Flüssigkeiten, p. 328—344.

Nernst, W. Ueber die Betheiligung eines Lösungsmittels an chemischen Reactionen, p. 345—351.

Nernst, W. u. C. Hohmann. Bildung der Amylester aus Säuren und Amylen, p. 352—390.

Arrhenius, Sv. Ueber die Bestimmung der electrolytischen Dissociation von Salzen mittels Löslichkeitsversuchen, p. 391—402.

Cornelius, H. Notiz über das Verhältniss der Energien der fortschreitenden Bewegung der Moleciile und der inneren Molecularbewegung der Gase, p. 403—406.

Wildermann M. Ueber cyclische Gleichgewichte, p. 407—425.

Meyer, L. Nachtrag zu der Abhandlung von A. Weigle: Spectrophotometrische Untersuchung der Salze aromatischer Basen, p. 426—428.

van Laar, J. J. Die theoretische Berechnung der Dampfdrucke gesättigter Dämpfe, p. 433—438.

— Neu-Berechnung einiger vielfach gebrauchten Constanten, p. 439—445.

Meerburg, J. H. Zur Abhandlung C. Tammann's: Ueber die Permeabilität von Niederschlagsmembranen, p. 446—448.

Schröder, Iw. Ueb. die Abhängigkeit der Löslichkeit eines festen Körpers von seiner Schmelztemperatur, p. 449—465.

Behrend, R. *Electrometrische Analyse, p. 466—491.*
Wijs, J. J. A. *Die Dissociation des Wassers, p. 492—494.*
Noyes, A. A. *Ueber die Wasserstoffionabspaltung bei den sauren Salzen, p. 495—500.*
Ostwald, W. *Die Thermochemie der Ionen, p. 501—514.*
— *Ueber die Leitung der Electricität durch Metalle, p. 515—520.*
— *Die Dissociation des Wassers, p. 521—528.*
Jones, H. C. *Ueber die Bestimmung des Gefrierpunktes sehr verdünnter Salzlösungen, p. 529—551.*
Brandenburg, H. *Abnorme electromotorische Kräfte des Quecksilbers, p. 552—576.*
Altschul, M. *Ueber die kritischen Grössen einiger organischen Verbindungen, p. 577—597.*
Nickel, E. *Ueber graphochemisches Rechnen. Theil V: Zur Graphochemie der Röstreactionsarbeit bei der Bleigewinnung, p. 598—607.*
Ebersbach, F. P. *Ueber die Affinitätsgrössen aromatischer Amidosulfonsäuren, p. 608—632.*
Landolt, H. *Ueber die Dampftensionen der Fettsäuren, p. 633—644.*
Blümcke, Ad. *Einiges üb. labile Gleichgewichtszustände von Salzlösungen, p. 645—656.*
Rogow, M. *Ueber Volumänderungen in wässerigen Lösungen, p. 657—660.*
van Laar, J. J. *Die Bestimmung des kritischen Volums, p. 661—664.*
— *Bemerkung über eine Notiz von Hans Cornelius, p. 665—667.*
Bugarszky, S. *Studien über chemische Gleichgewichtszustände. Erste Mittheilung, p. 668—672.*
Tammann, G. *Ueber die Binnendrucke in Lösungen, p. 676—692.*

Ztschr. f. analyt. Chemie. 1893. Jahrg. 32. Nr. 3.

Lunge, G. u. L. Marchlewski. *Ueber die Veränderung des specifischen Gewichtes der Salpetersäure durch einen Gehalt an Untersalpetersäure, p. 317.*
v. Kalecsinszky, A. *Ein Volumenometer, p. 319—320.*
Instrumente zum Messen hoher Temperaturen, p. 320—328.

Ztschr. f. anorganische Chemie. Bd. 4. 1893. Heft 1—2.

Winkler, C. *Ueb. die vermeintliche Zerlegbarkeit von Nickel u. Kobalt und die Atomgewichte dieser Metalle, p. 10—26.*
Hofmann, K. u. G. Krüss. *Ueber die Terbinerde, p. 26—44.*

Chem. Centralbl. 1893. (64. Jahrg.) Bd. 1. Nr. 20—22.

Greiner u. Friedrichs. *Neue Wasserstrahlluftpumpe, p. 913.*
Oettel, F. *Electrolyse von Kupfersulfat, p. 970.*
Bunge, N. A. *Electrolyse der metaleptischen Derivate organischer Säuren, p. 970—971.*

Chemiker-Zeitung. 1893. Jahrg. 17. Nr. 13—33.

Elbs, K. Electrolytische Reductionsprocesse, p. 209—210.

Gattermann, L. u. C. Koppert. Electrolytische Reduction des Nitrobenzols zu p-Amidophenol, p. 210.

Spring, W. Bemerkungen über Hinrick's kritische Reduction der Bestimmungen von J. S. Stas, p. 242—243.

Oettel, F. Ueber die Eectrolyse von Kupfersulfat und ein exactes Kupfervoltameter, p. 543—544, p. 577—578.

Ztschr. f. Instrumentenk. Jahrg. 13. 1893. Nr. 5.

Kahle, K. Vorschriften zur Herstellung von Clark'schen Normalelementen, p. 191—197.

Mahlke, A. Ein Thermostat für Temperaturen zwischen 50 u. 300 Grad. p. 197—200.

Schmidt, F. u. Haensch. Neuer Helmholtz'scher Farbenmischapparat, p. 200—204.

Ztschr. f. Kryst. u. Min. 1893. Bd. 21. Nr. 4.

Rinne, F. Ueber morphotropische Beziehungen zwischen anorganischen Sauerstoff- und Schwefelverbindungen, p. 412—413.

Mittheil. d. Vereins deutsch. Glas-Instrum.-Fabrikanten. 1893. Bd. 2. Nr. 8.

Mahlke, A. Ueber ein Instrument zur Bestimmung der Correction für den herausragenden Faden beim Thermometer, p. 53—54.

Hebe, P. Zur Bestimmung der Fundamentalpunkte an feineren Thermometern, p. 54—55.

Ztschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorgane. 1893. Bd. 5. Nr. 3—4.

Ebbinghaus, H. Theorie des Farbensehens, p. 145—239.

Electrotechn. Zeitschrift. 1893. Bd. 14. Nr. 21—23.

Vorschläge des technischen Ausschusses des Electrotechnischen Vereins betreffend das vorläufige Programm für den internationalen Electrikercongress in Chicago 1893, p. 293—295.

Dolwo-Dobrowolski. Zur Frage der Legalisirung electrischer Maasseinheiten, p. 295—298.

Behu-Eschenburg. Einfacher Apparat zur Vergleichung der magnetischen Eigenschaften verschiedener Eisensorten, p. 330—331.

Comptes rendus. 1893. T. 116. Nr. 19—23.

Poincaré, H. Sur une objection à la théorie cinétique des gaz, p. 1017—1021.

Gyldén, H. Sur un cas général où le problème de la rotation d'un corps solide admet des intégrals s'exprimant au moyen de fonctions uniformes, p. 1028—1031.

Adam, P. Sur les surfaces isothermiques à lignes de corbure planes dans un système ou dans les deux systèmes, p. 1036—1040.

Goursat. Sur une classe de problèmes de dynamique, p. 1050—1051.

Le Chatelier, H. Remarques sur la chaleur spécifique du carbone, p. 1051—1052.

Colson, R. Sur les interférences électriques produites dans une lame liquide, p. 1052—1055.

Cochin, D. Sur les spectres de flammes de quelques métaux, p. 1055—1057.

Pictet, R. Essai d'une méthode générale de synthèse chimique, p. 1057—1060.

Folie. Sur les termes du second ordre provenant de la combinaison de l'aberration et de la réfraction, p. 1105—1108.

Elliot. Sur les cas d'intégrabilité du mouvement d'un point dans un plan, p. 1117—1120.

Parenty, H. Sur la loi génerale et les formules de l'écoulement de la vapeur d'eau saturée, p. 1120—1123.

Abraham, H. Sur les dimensions de la température absolue, p. 1123—1124.

Villard. Sur un nouveau modèle de manomètre, p. 1124—1126.

Bagard, H. Sur l'inversion du phénomène de Peltier entre deux électrolytes au dela du point neutre, p. 1126—1128.

Ditte, A. Étude de la pile au cadmium et au sel ammoniac, p. 1128—1131.

Charpy, G. Influence de la température de recuit sur les propiétés mécaniques et la structure du laiton, p. 1131—1133.

Guye, Ph. A. Sur les acides maliques substitués, p. 1133—1136.

Poincaré, H. Sur la théorie cinétique des gaz, p. 1165—1166.

Deslandres, H. Sur la recherche de la couronne solaire en dehors des éclipses totales, p. 1184—1187.

Villard. Sur un appareil manométrique de grande sensibilité, p. 1187—1189.

Carvallo, E. Spectre calorifique de la fluorine, p. 1189—1192.

Borel, Ch. Phénomènes dynamiques dus à l'électrisation résiduelle des dielectriques, p. 1192—1195.

Louguinine, W. et Irv. Kablukow. Sur la chaleur dégagée dans les combinaisons du brome avec quelques substances non saturées de la serie grasse, p. 1197—1200.

Cornu, A. Étude sur les réseaux diffringents. Anomalies focales, p. 1215—1222.

Moissan, H. Préparation au four électrique de quelques métaux réfractaires: tungstène, molybdène, vanadium, p. 1225—1227.

Vaschy. Sur une propriété générale des champs admettant un potentiel, p. 1244—1248.

Leduc, A. Sur les densités de quelques gas et la composition de l'eau, p. 1248—1251.

Colin, J. Sur la rigidité des liquides, p. 1251—1253.

Staeckel, P. Sur les problèmes de dynamique, qui se réduisent à des quadratures, p. 1284—1286.

Vaschy. Essai d'une nouvelle théorie de l'électrostatique, 1286—1289.

Gouy. Sur quelques phénomènes présentés par les tubes de Natterer, p. 1289—1292.

Pélabon, H. Sur l'absorption de l'hydrogène sélénié par le sélénium liquide à haute température, p. 1292—1295.

Société française de physique. 1893.

5. Mai. *Amagat, E. H. Sur la dilatation et la compressibilité de l'eau, et sur le maximum de densité*, p. 1—3.

Michelson, A. Appareils interférentiels dans la métrologie et l'établissement d'une longueur d'onde comme unité absolue de longueur, p. 3—5.

2. Juni. *Leduc, St. Actions physiologiques des courants alternatifs*, p. 1—2.

Bouty. Sur les capacités de polarisation, p. 2—3.

Brunhes, B. Réflexion cristalline interne, p. 3—5.

Journal de Physique. 1893. (3) T. 2. Mai.

Commandant Defforges. De l'influence du glissement de l'arête du couteau sur le plan de suspension dans les observations du pendule, p. 193—205.

Meslin, G. Sur les franges d'interférences semi-circulaires, p. 205—213.

Gouré de Villemontée, G. Égalité de potentiel des couches électriques qui recouvrent deux dépôts électrolytiques d'un même métal au contact, p. 213—221.

Verner, A. Essai d'une explication du phénomène de la polarisation rotatoire magnétique basée sur les expériences de Reusch, p. 221—224.

Mathias, E. Sur le diamètre des densités relatif aux pressions correspondantes, p. 224—225.

Ann. de chim. et de phys. 1893. (6) T. 29. Juin.

Savélief, R. Sur le degré de précision que l'on peut atteindre dans les observations actinométriques, p. 260—283.

Wild, H. Remarque au memoire précedent, 283—285.

Bull. de la Soc. min. de France. 1893. T. 16. Nr. 1—2.

Friedel, G. Sur un procédé de mesure des biréfringences, p. 19—33.

Bull. de l'Acc. Roy. de Belgique. 1893. (3) T. 25. Nr. 4.

Folie, F. Sur les termes du seconde ordre qui proviennent de la combinaison de l'aberration ou de la nutation avec la réfraction, p. 316—323.

Van der Mensbrugghe, G. Pression hydrostatique négative, p. 365—374.

La Lumière électrique. 1893. T. 48. Nr. 19—22.

Genung, Nelson H. Perfectionnements au galvanomètre d'Arsonval, p. 278—282.

Ditte. Sur la pile Leclanché et autres piles similaires, p. 351—356 u. 412—416.

Hurumescu, D. Oscillations d'un fil métallique traversé par un courant électrique variable, p. 356—378.
Pile étalon Weston, p. 374—375.
Kenelli, A. E. Impédance, p. 430—433.

Archives de Genève. 1893. T. 29. (3) Nr. 5.

Sarasin, Ed. et L. de la Rive. Interférences des ondulations électriques par réflexion normale sur une paroi métallique. Égalité des vitesses de propagation dans l'air et le long des fils conducteurs, p. 441—471.

Oefvers. af K. Vet.-Akad. Förh. Stockholm. 1892. Årg. 50. Nr. 3.

Gyldén. Om orsaken till periodiska förändringar hos rotationsaxelns läge inom jordkroppen, p. 163—175.
Lumière. Sur le developpement en liqueur acide, p. 193—197.

Proc. of the Roy. Soc. of Lond. 1892. Vol. 52. Nr. 321.

Reid, Th. On a portable ophthalmometer, p. 1—6.
Griffiths, E. H. The value of the equivalent of heat, deduced from some experiments performed with the view of establishing the relation between the electrical and mechanical nuits, together with an investigation into the capacity for heat of water at different temperatures, p. 6—19.

Proc. of the Phil. Soc. of Cambridge. 1893. Vol. 8.

Griffiths, E. H. and G. M. Clark. Determination of low temperatures by platinum-thermometers, p. 2—6.
— On the rise in resistance of a conductor when transmitting a current, p. 20—23.
Basset, A. B. On the stability of Maclaurins liquid spheroid, p. 23—40.

J. of the Chem. Soc. of Lond. 1893. Vol. 63. April—Mai.

Pickering, S. U. Isolation of two predicted hydrates of nitric acid (continued), p. 443.
Kipping, St. Melting points of compounds of similar constitution, p. 465—469.
Perkin, W. H. The magnetic rotation and refractive power of ethylene oxide, p. 488—491.
Walker, J. The electrolysis of sodium ortho-ethyl camphorate, p. 495—511.
Frankland, P. and J. MacGregor. Etheral salts of glyceric acid, inactive and active, p. 511—538.
Rose, T. K. The volatilisation of metallic gold, p. 714—724.
Maclaurin, R. C. The dissolution of gold in a solution of potassium cyanide, p. 724—739.
Bothamly, C. H. Distribution of acids and bases in a solution containing calcium magnesium, carbonic acid and sulphuric acid, p. 696—699.

Proc. of the Lond. Math. Soc. 1892/93. Vol. 24. Nr. 450—459.

Love, A. E. H. On the vibrations of an elastic circular ring, p. 118—120.
— On the stability of a thin elastic rod, p. 156—160.

Philosophical Magazine. 1893. (5) Vol. 35. Juni.

Squier, G. O. Electrochemical Effects due to Magnetization, p. 473—489.
Burton, Ch. V. On the Applicability of Lagrange's Equations of Motion in a General Class of Problems; with especial reference to the Motion of a Perforated Solid in a Liquid, p. 490—496.
Basset, A. B. Note on the Finite Bending of Thin Shells, p. 496—502.
Rimington, E. C. Luminous Discharges in Electrodeless Vacuum-Tubes, p. 506—525.
Pembrey, M. S. Comparative Experiments with the Dry- and Wet-Bulb Psychrometer and an improved Chemical Hygrometer, p. 525—531.
Hughes, R. E. Water as a Catalyst, p. 531—534.

Nature. 1893. Vol. 47. Nr. 1220—1224.

Darwin, G. H. Evolution of double stars, p. 459—460.
Basset, A. B. Motion of a solid body in a viscous liquid, p. 512—513.
Heaviside, O. Vectors versus quaternions, p. 533—535.
Abney, W. de W. Sensitiveness of the eye to light and colour, p. 538—542.
Lord Rayleigh. Densities of the principal gases, p. 567—570.

1893. Vol. 48. Nr. 1228—1229.

Basset, A. B. Electro-Optics, p. 34.
Lodge, O. The fundamental axioms of dynamics, p. 62—63.

Chemical News. 1893. Vol. 67. Nr. 1746—1750.

Richards, Th. W. A revision of the atomic weight of barium, p. 222—223. 232—233.
Scott, A. On the composition of water by volume, p. 243—244.
Physical Society (28. April 1893), Perry, J., J. Graham and L. W. Heath. The viscosity of liquids. — Rimington, E. C. Luminous discharges in electrodeless vacuum-tubes, p. 226—227.
— (12. Mai 1893), Boys, C. V. Drawing of curves by their curvature. — Lodge, O. J. The foundations of dynamics, p. 251—252.
— (26. Mai 1893), Lodge, O. The foundation of dynamics. — Woodward, C. J. Experiments with a vibrating bar, p. 275—277.
Chemical Society (4. Mai 1893), Reed, L. Capillary separition of substances in solution, p. 261—264.

Journal of the Coll. of Science, Imperial University Japan. 1893. Vol. 6. Nr. 1.

Sakurai, J. Determination of the temperature of steam arising from boiling salt solutions, p. 1—19.
— Observation by Gerlach of the boiling point of a solution of Glauber's salt, p. 21—22.

Sakurai, J. Modification of Beckmann's boiling method of determining molecular weights of substances in solution, p. 23—42.

Ikeda, K. A simple experiment in chemical kinetics, p. 43—48.

Silliman Journ. 1893. Vol. 45. Mai—Juni.

Withney, A. W. Refraction of light upon the snow, p. 389—392.

Moreland, S. T. Value of the force exerted by a current of electricity in a circular conductor on a unit magnetic pole at its center, p. 392—393.

Pupin, M. J. Electrical oscillations of low frequency and their resonance, p. 420—429.

Squier, G. O. Electrochemical effects due to magnetization, p. 443—459.

Fisher, O. Rigidity not to be relied upon in estimating the earth age, p. 464—468.

Lea, M. C. Nature of certain solutions and on new means of investigating them, p. 478—488.

Pupin, J. Electrical oscillations of low frequency and their resonance, p. 503—520.

Rendiconti della Reale Accad. di Roma. (5) Vol. 2. 1. Sem. 1893. Nr. 7.

Cattaneo, C. Coefficiente negativo di temperatura per la conductibilità elettrica delle soluzioni eteree, p. 295—298.

Lauricella, G. Sull equilibrio dei corpi elastici isotropi, p. 298—307.

Ghira, A. Sulla rifrazione atomica del Boro, p. 312—319.

Guglielmo, G. Intorno ad una modificazione della legge di Raoult sulla tensione di vapore delle soluzioni, p. 290—295.

Il Nuovo Cimento. 1892. Tomo 32. Nr. 11—12.

Cerruti, Valentino. Sulla deformazione di una sfera omogenea isotropa per date forze applicate sulla superficie, p. 193—215.

Bartoli, A. ed E. Stracciati. Sulla variabilità del calore specifico dell' acqua fra 0° e + 32°, p. 215—239.

Villari, Emilio. Intorno ad alcune modificazioni dell' elettrometro a quadrante del Thomson, p. 239—250.

Battelli, A. Risultati delle misure per la costruzione della carta magnetica della Svizzera, p. 250—257.

1893. Tomo 33. Nr. 1—2.

Cerruti, Valentino. Sulla deformazione di un involucro sferico isotropo per dati spostamenti de' punti delle due superficie limiti, p. 5—15. 49—57.

Arnò, Riccardo. Campo elettrico rotante e rotazioni dovute all' isteresi elettrostatica, p. 15—22.

Battelli, Angelo. Sullo stato della materia nel punto critico, p. 22—32. 57—71.

Volterra, Vito. Sul principio di Huyghens, p. 32—35. 71—77.

Maggi, Gian Antonio. Sulle proprietà fondamentali della funzione potenziale nella immediata prossimità e nell' estensione dell' agente, p. 77—82.

Gazetta chimica Italiana. 1893. Anno 23. Vol. 1. Nr. 5.

Garelli, F. e A. Ferratini. Il fenantrene quale solvente nelle determinazioni dei pesi molecolari col metodo di Raoult, p. 442—452.

Ghira, A. Sulla rifrazioni atomica del boro, p. 452—462.

Electrician. 1892. T. 31. Nr. 781—782.

Heaviside, O. Electromagnetic Theory 49, p. 5—7.

Rimington, E. C. Luminous discharges in electrodeless vacuum tubes, p. 14—16.

Crompton. Potentiometer, p. 32—35.

II. Sonderabdrücke.

Appunn, A. Ein natürliches Harmoniesystem mit besonderer Rücksicht auf Anwendung in der musikalischen Praxis (Ber. Wetterauische Ges. d. ges. Naturkunde Hanau, 1889/92), p. 47—79.

Battelli, A. Sullo stato della materia nel punto critico. II (Atti R. Ist. Veneto di sci. lettere ed arti. 4. (7) 1892/93), p. 685—693.

Behrend, R. Electrometrische Analyse (K. Sächs. Ges. d. Wiss. Math. Ph. Cl. 1893), p. 69—98.

Brauer, E. Kritik des absoluten Maasssysteme (Ztschr. Ver. deutsch. Ing. 37. 1893), p. 502—506.

Bulletin mensuel de l'observatoire météorologique de l'Université d'Upsala (Vol. 24. 1892. par H. Hildebrandssohn), 74 pp.

Cross, Ch. R. and A. N. Mansfield. An Investigation of the excursion of the diaphragm of a telephone receiver (Proc. Am. Ac. of Arts 1892), p. 93—102.

Duhem, P. Sur les lois générales de l'induction électrodynamique (Fac. de Toulouse 7. 1893), 28 pp.

Duncan, C. u. F. Hoppe-Seyler. Ueb. die Diffusion von Sauerstoff und Stickstoff in Wasser (Ztschr. f. physiologische Chemie 17, 2 u. 3. 1892), p. 147—164.

Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1892 (Jahresbericht Grossherzogthum Baden 1893), 63 pp.

Fritz, H. Ueb. Wärmetönung bei electrischer Polarisation des Glases (Diss., Zürich 1893), 51 pp.

Grimaldi, G. P. Misura ed esperimento (Prolusione Università di Catania 1893), 24 pp.

Hahn, H. Die Brechung des Lichtes in einer Ebene (Pr. Margarethenschule, Berlin 1893), 8 pp.

Hausdorff, F. Zur Theorie der astronomischen Strahlenbrechung (Ber. K. Sächs. Ges. d. Wiss. 1891), p. 481—566. II (Ibid. 1893), p. 120—162.

Hering, E. Ueb. den Einfluss der macula lutea auf spectrale Farbengleichungen (Arch. f. d. ges. Physiol. 54. 1893), p. 277—312.

Heyne, W. Die Hydrotechnik als Wissenschaft im Alterthume und der Neuzeit (Rectoratsrede Graz. Techn. Hochschule 1892), 11 pp.

Höfker, H. Ueb. die Wärmeleitung der Dämpfe von Aminbasen (Diss., Jena 1892), 30 pp.

Issaly, L'abbé. Optique géométrique (Mem. Soc. Sci. phys. et nat. Bordeaux **3.** (4), 51 pp.

Kunz, W. Ueber die Abhängigkeit der magnetischen Hysteresis etc. von der Temperatur (Diss., Tübingen 1893), 43 pp.

Martini, T. Intorno ai fenomeni di soprasaturazione II (Atti R. Ist. Veneto **4.** (7) 1892—1893), p. 761—778.

Nordenskiöld, A. E. Ytterligare om Gadolinit-Jordens molekylarvigt (Svenska Vet. Ak. Handlingar **17,** II, 1. 1891), 33 pp.

Nordenskiöld, G. Undersökning af Snökristaller (Geol. Förh. **15,** 3. 1893), p. 146—158.

Prytz, K. Regulering af varmegrader (Overs. K. D. Vidensk. Selsk. Fork. 1892), p. 142—147.

von Rebeur-Paschwitz, E. Das Horizontalpendel u. seine Anwendung zur Beobachtung der absoluten und relativen Richtungsänderungen der Lothlinie (N. Acta K. Leop.-Carol. Deutsche Ak. **60,** 1. 1892), 216 pp.

Stanley, W. F. Retinal functions. I. Perception of colour (Physical Soc. 1893), 10 pp.

Villari, E. Azione del magnetismo trasversale sul magnetismo ordinario del ferro e dell acciaio (Bologna R. Acc. (5) **3**), p. 153—187.

Vogel, H. C. Ueb. den neuen Stern im Fuhrmann (Abh. K. Pr. Ak. d. Wiss. Berlin 1893), 60 pp.

Van der Waals, J. D. Thermodynamische Theorie der Capillariteit in de onderstelling van continue dichtheidsverandering (Verhandel. K. Akad. van Wetenschapp. Amsterdam **1,** 8. 1893), 56 pp.

III. Neu erschienene Bücher.

Alexander, P. Treatise on thermodynamics. 8°. XII u. 203 pp. cl. (New-York, Longmans, Green & Co., 1893).

Bacon, F. Novum organum. (New-York, Routledge).

Barker, G. F. Physics. Advanced course. 8°. cl. 3 sh. 50 c. (New-York, H. Holt & Co., 1892 [1893]).

— Dasselbe. 8°. 900 pp. 21 sh. (London, Macmillan & Co., 1893).

Bergonié, J. Cours de physique médicale, électricité, professé à la Faculté de médecine et de pharmacie de Bordeaux. 4°. 177 pp. avec. fig. (Bordeaux, Féret et fils).

Berthelot. Histoire des sciences. La chimie au moyen âge. 3 vol. 4°. T. I. VIII u. 459 pp.; t. II: XLVIII u. 414 pp.; t. III: 474 pp. (Paris, Imp. nationale, 1893).

Bertolini, Giulio. Nozioni di elettricità e di magnetismo. Parte I [Nozioni teoriche]. 8°. 482 pp. fig. (Genova, tip. dell' istituto Sordomuti, 1892).

Besant, W. H. Solutions and examples in elementary hydrostatics. 2. edit., revised. 8°. 5 sh. (Cambridge, Deighton, Bell & Co., 1893).

Bleunard, A. Interogations de physique. 18°. 328 pp. (Paris, Delaplane, 1893).

Bouant, E. Cours de physique et de chimie (programme des écoles normales primaires d'institutrices). 1. année du cours (2. année de l'école). 16°. VII u. 253 pp. avec fig. fr. 3,00. (Paris, Delalain frères, 1893).

Carvallo, E. Traité de mécanique, à l'usage des élèves de mathématiques élémentaires, des aspirants au baccalauréat de l'enseignement moderne (3. série) et des candidats à l'Institut agronomique. 8°. III u. 151 pp. avec fig. Paris, Nony et Cie., 1893).

Foussereau, G. Polarisation rotatoire; réflexion et réfraction vitreuses; réflexion métallique. 8°. VII u. 344 pp. avec fig. (Paris, Carré, 1893).

Ganot. Elementary treatise on Physics. Translated by E. Atkinson. 14. edit. revised and enlarged. 8°. 1126 pp. 15 sh. (London, Longmans, 1893).

Garibaldi. P. M. Resistenza al passaggio della corrente elettrica; studio teorico e sperimentale: nota preliminare. 8°. 12 pp. con tavola (Genova, tip. di Angelo Ciminago, 1893).

Geldard, C. Statics and dynamics. 8°. 322 pp. 5 sh. (London, Longmans, 1893).

Glaser-De Cew. Die dynamoelectrischen Maschinen. Ihre Geschichte, Grundlagen, Construction und Anwendungen. (Electrotechn. Bibliothek, Bd. I). 6. gänzl. neubearb. Aufl. von F. Auerbach. 8°. XI u. 288 pp. mit 99 Abbildgn. M. 3,00. (Wien, A. Hartleben, 1893).

Glazebrook, R. T. Laws and properties of matter. VIII u. 184 pp. cl. (New-York, Appleton, 1893).

Glazebrook, R. T. and W. N. Shaw. Practical Physics. 4. edit. revised. 12°. 656 pp. 7 sh. 6 d. (London, Longmans, 1893).

Grillières, L. Étude des modifications apportées par la rotation diurne de la terre aux lois de l'équilibre et du mouvement des corps pesants. 8°. 31 pp. (Paris, Nony et Cie., 1893).

Haraucourt, C. Cours élémentaire de physique à l'usage des lycées et collèges et des candidats aux baccalauréats. 6. édition. 8°. 550 pp. avec fig. fr. 6,00. (Paris, André fils, 1892).

Helmholtz, H. von. Popular lectures on scientific subjects. Translat. by E. Atkinson. 1. series, with an introduction by Tyndall. New edit. 8°. 394 pp. 3 sh. 6 d. — 2. series, with an autobiography of the author. New edit. 8°. 298 pp. 3 sh. 6 d. (London, Longmans, 1893).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Literatur-Uebersicht (Juli).

I. Journalliteratur.

Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. zu Berlin. 1893.

Kohlrausch, F. u. F. Rose. Die Löslichkeit einiger schwer löslicher Körper in Wasser, beurtheilt aus der electrischen Leitfähigkeit der Lösungen, p. 453—462.

Kriegar-Menzel, O. u. A. Raps. Die Bewegung gezupfter Saiten, p. 509—518.

Göttinger Nachrichten. 1893. Nr. 9.

Kohlrausch, F. Ueber die Dichtigkeit verdünnter wässeriger Lösungen, p. 350—357.

Sitzungsberichte d. K. Akademie d. Wissensch. Wien. Mathem.-naturwiss. Klasse. Bd. 102. Abth. IIa. 1893.

Meyerhoffer, W. Ueber eine Regel bezüglich der Zahl der gesättigten Lösungen bei Doppelsalzsystemen (2. März), p. 150—160.

— Ueber kryohydratische Quintupelpunkte (16. März), p. 200—208.

Puluj, J. Ueb. die Wirkung gleichgerichteter sinusartiger electromotor. Kräfte in einem Leiter mit Selbstinduction II (2. März), p. 219—233.

— Methode zur Messung der Phasendifferenz von harmonischen Wechselströmen und deren Anwendung zur Bestimmung der Selbstinduction, p. 356—360.

— Ueb. die Phasendifferenz zwischen der electromotorischen Gesammtkraft u. die Spannungsdifferenz an einer Verzweigungsstelle des Stromkreises bei Anwendung harmonischer Wechselströme (13. April), p. 361—374.

Jäger, G. Die Theorie der Wärmeleitung der Flüssigkeiten (4. Mai), p. 483—495.

von Lang, V. Versuche mit Wechselströmen (4. Mai), p. 523—529.

Benischke, G. Experimental-Untersuchungen über Dielectrica (13. Mai), p. 530—545.

Zeitschrift für Math. u. Phys. 1893. Bd. 38. Nr. 4.

Burmester, L. Die Brennpunktmechanismen, p. 193—224.

Kurz, A. Zur Theorie der Ausdehnung von Hohlkörpern, p. 224—237.

Lit. Hist. Abth. Berthold, G. Notizen z. Geschichte d. Physik, p. 121—126.

Vierteljahrschr. d. naturf. Ges. in Zürich. 38. Jahrg. 1893. Nr. 1.

Fritz, H. Die Perioden solarer u. terrestrischer Erscheinungen, p. 77—108.

Chemische Berichte. 1893. Jahrg. 26. Nr. 10—11.

Meyer, Lothar. Ueb. den Vortrag der anorgan. Chemie nach dem natürlichen System der Elemente, p. 1230—1250.

Eykmann, J. F. Zur Tropinformel, p. 1400—1403.

Pařizek, A. P. u. O. Šule. Ueber einige Anwendungen des Raoult'schen Gesetzes bei dem Siedepunkte von Lösungen, p. 1408—1412.

Trapesenzjanz, Ch. Ueber die Molecularrefraction Stickstoff enthaltender Substanzen (Aldoxime, Ketoxime), p. 1428—1434.

Traube, M. Ueber die Constitution des Wasserstoffhyperoxyds u. Ozons, p. 1476—1481.

von Recklinghausen, M. Ueber das neue Quecksilberthermometer für Temperaturen bis 550° C., p. 1514—1517.

Flawitzki, Fl. Die Principien der Theorie der chemischen Formen und einige Voraussagungen derselben, p. 1534—1538.

Journal f. prakt. Chem. 1893. Neue Folge. Bd. 48. Nr. 13—14.

Ernst, R. Experimentelle Beiträge zur Kenntniss der Vorgänge bei der Verbrennung der Kohle in der Luft, p. 31—46.

Ostwald's Ztschr. f. physikal. Chemie. 1893. Bd. 11. Nr. 6.

van Laar, J. J. Das Verhalten der thermischen und calorischen Grössen bei der kritischen Temperatur, p. 721—736.

Hantzsch, A. u. A. Miolati. Ueber den Einfluss der Alkoholradicale auf die intramoleculare Anhydrisirung von Oximidosäuren, p. 737—750.

Boltzmann, L. Ueber die Notiz des Hrn. Hans Cornelius bezüglich des Verhältnisses der Energien der fortschreitenden und inneren Bewegung der Gasmolecüle, p. 751—752.

Schönrock, O. Ueber die electromagnetische Drehung der Polarisationsebene in Flüssigkeiten und Salzlösungen, p. 753—786.

Jahn, H. Notiz über die latenten Verdampfungswärmen einiger organischer Verbindungen, p. 787—793.

Hüfner, G. Ueber die Dissociation des Oxyhämoglobins in wässeriger Lösung, p. 794—804.

Arrhenius, Sv. Die Electrolyse von Alkalisalzen, p. 805—828.

Bredig, G. Die Dissociation des Wassers, p. 829—832.

Scott, A. Ueber die Zusammensetzung des Wassers dem Volumen nach, p. 832—853.

Bd. 12. Nr. 1.

Landolt, H. Untersuchungen über etwaige Aenderungen des Gesammtgewichtes chemisch sich umsetzender Körper, p. 1—34.

Werner, A. u. A. Miolati. Beiträge zur Constitution anorganischer Verbindungen. I. Abhandlung, p. 35—55.

Magnanini, Gaetano. Ueb. die Hypothese der Farben der Ionen, p. 56—62.

Orndorff, W. R. u. John White. Das Moleculargewicht von Wasserstoffsuperoxyd und von Benzoylsuperoxyd, p. 63—72.

Schreinemakers, F. A. H. *Theoretische und experimentelle Untersuchung über kryohydratische Temperaturen bei Systemen von zwei Salzen, mit oder ohne Doppelsalzbildung, p. 73—93.*

Ostwald, W. *Ueber den Erfinder der Methode des Schwebens zur Dichtebestimmung bei festen Körpern, p. 94.*

Nickel, E. *Die Ermittelung der stereochemischen Winkelgrössen auf krystallographischem Wege, p. 95—96.*

Freudenberg, H. *Ueber die Bedeutung der electromotorischen Kraft für electrolytische Metalltrennungen, p. 97—124.*

Holleman, A. F. *Bestimmungen der Löslichkeit sogenannter unlöslicher Salze, p. 125—140.*

Ztschr. f. anorganische Chemie. Bd. 4. 1893. Heft 3—4.

Krüss, G. u. A. Loose. *Annähernde Bestimmung des Aequivalentes seltener Erden durch Titration, p. 161—165.*

Smith, E. u. J. Bird Moyer. *Electrolytische Trennungen, p. 267—272.*

Smith, E. u. D. L. Wallace. *Ueb. die electrolytische Trennung des Kupfers von Antimon, p. 273—274.*

Muthmann, W. *Bemerkung über den rothen Phosphor, p. 303—305.*

Chem. Centralbl. 1893. (64. Jahrg.) Bd. 2. Nr. 3.

Mahlke, A. *Thermostat f. Temperaturen zwischen 50 u. 300°, p. 129—131.*

Liesegang, E. *Ein neuer Photolyt, p. 135.*

Chemiker-Zeitung. 1893. Jahrg. 17. Nr. 49—55.

Buchner, G. *Ueber eine lösliche colloidale Modification des Baryumsulfats, p. 878.*

Schiff, H. *Ueb. colloidale Modificationen krystallisirbarer Salze, p. 1000.*

Ztschr. f. Instrumentenk. Jahrg. 13. 1893. Nr. 6.

Schroeder, H. *Herstellung genauer Mikrometerschrauben und über die Mikrometereinrichtung meiner Spiegelfühlhebel, p. 217—229.*

Jansen, W. *Ausbalanciren von rotirenden Körpern, p. 229—238.*

Donle, W. *Ueber einige bemerkenswerthe Eigenschaften von Schwefelsäurethermometern, p. 238—242.*

Czapski, S. *Ueber Goniometer mit zwei Kreisen, p. 242—244.*

Dingler's Journal. Jahrg. 74. Bd. 288. 1893. Nr. 12.

Edgar u. Milburn. *Galvanische Batterie, p. 288.*

Centralzeitg. f. Opt. u. Mech. 1893. Bd. 14. Nr. 13—14.

Kerber, A. *Ueb. die Aufhebung des secundären Spectrums durch Compensationslinsen, p. 145—147.*

Steinheil, R. *Allgemeines über die Herstellung optischer Instrumente, p. 158—162.*

Ztschr. f. Kryst. u. Min. 1893. Bd. 21. Nr. 5—6.

Vater, H. Ueber den Einfluss von Lösungsgenossen auf die Krystallisation des Calciumcarbonates I, p. 433—491.

Tutton, A. E. Ueb. den Zusammenhang zwischen der Grösse der Winkel der Krystalle von isomorphen Salzreihen und dem Atomgewicht der darin enthaltenen Metalle, p. 491—574.

von Fedorow, E. Universal-(Theodolith-)Methode in der Mineralogie und Petrographie I, p. 574—579.

Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Paläont. 1893. Bd. 2, Heft 1.

Andreae, A. Ueb. die künstl. Nachahmung des Geysirphänomens, p. 1—19.

— Intermittirende Springquellen ohne Dampf oder Gasgeysire, p. 19—26.

Naturwissensch. Rundschau. 1893. Jahrg. 8. Nr. 26—28.

Müller, G. Photometrische und spectroskopische Beobachtungen auf dem Gipfel des Säntis, p. 325—327.

Ristenpart, Fr. Untersuchungen über die Präcession und die Bewegung der Sonne im Fixsterngebiete, p. 339—341.

Barus, C. Die Farbe der wolkigen Condensation, p. 354—356.

Ztschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorgane. 1893. Bd. 5. Nr. 5.

Brodhun, E. Die Gültigkeit des Newton'schen Farbenmischungsgesetzes bei dem sogenannten grünblinden Farbensystem, p. 323—335.

Electrotechn. Zeitschrift. 1893. Bd. 14. Nr. 24—28.

Culmann, P. Ueber den durch sehr schwache Kräfte inducirten Magnetismus, p. 345.

Jüllig, M. Ueb. eine electromagnetische Rotationserscheinung, p. 345—346.

Frölich, O. Zur Theorie des Electromagnetes, p. 365—367, 387—391, 401—404.

Comptes rendus. 1893. T. 116. Nr. 24—26.

Boussinesq, J. Théorie de l'écoulement sur les déversoirs sans contraction latérale, en tenant compte des variations qu'éprouve, suivant le niveau d'aval, la contraction inférieure de la nappe déversante, p. 1327—1333.

Berthelot u. Matignon. Sur la chaleur de combustion des principaux gas hydrocarbonés, p. 1333—1339.

Crova, A. Étude photographique de quelques sources lumineuses, p. 1343—1346.

Vaschy. Propriété général d'un champ quelconque n'admettant pas de potentiel, p. 1355—1357.

Guyon, E. Sur les termes d'ordre supérieur de la déviation des compas, p. 1357—1360.

Lumière, A. et L. Sur les propriétés photographiques des sels de cobalt, p. 1361—1362.

van der Plaats, J. D. Sur les poids atomiques de Stas, p. 1362—1367.

Recoura, A. Sur les acides chromodisulfurique, chromotrisulfurique et sur l'acide chromosulphochromique, p. 1367—1370.

Gal, J. Sur le soufre mou trempé à l'état de vapeur, p. 1373—1375.

Guye, Ph. A. Sur le produit d'asymétrie, p. 1378—1381.

Boussinesq, J. Vérifications expérimentales de la théorie des déversoirs sans contraction latérale à nappe libre en dessous, p. 1415—1418.

— Sur une simplification qu'on introduit dans certaines formules de résistance vive des solides en y faisant figurer la plus grande dilatation linéaire Δ que comporte leur matière à la place de la force élastique correspondante R_0, p. 1418—1421.

Cornu, A. Sur les divers méthodes rélatives à l'observation des propriétés appelées anomalies focales des réseaux diffringents, p. 1421—1428.

Moissan, H. Étude de quelques phénomènes nouveaux de fusion et de volatilisation produits au moyen de la chaleur de l'arc électrique, p. 1429—1435.

Vaschy. Sur une propriété générale des champs électriques et magnetiques, p. 1437—1440.

Lezé, R. Étude de la filtration des liquides, p. 1440—1441.

Garnier, J. Action de l'électricité sur la carburation du fer par cémentation, p. 1449—1451.

Guye, Ph. A. Sur le pouvoir rotatoire des corps appartenant à une série homologue, p. 1451—1454.

Guye, Ph. A. et L. Cavanne. Sur le pouvoir rotatoire des éthers de l'acide valérique et de l'acide glycérique, p. 1454—1457.

D'Aladern, R. Chaleur de formation de quelques dérivés de l'indigo, p. 1457—1459.

Mesnard, E. Appareil nouveau pour la mesure de l'intensité des parfums, p. 1461—1464.

Appell, P. Sur l'emploi des équations de Lagrange dans la théorie du choc et des percussions, p. 1483—1487.

Boussinesq, J. Calcul théorique de la contraction inférieure dans les déversoirs en mince paroi à nappe libre en dessous, quand cette contraction atteint ses plus grandes valeurs et vérifications expérimentales, p. 1487—1491.

Berget, A. Détermination expérimentale de la constante de l'attraction universelle, ainsi que de la masse et de la densité de la terre, p. 1501—1504.

Le Chatelier, H. Sur le troisième principe de l'énergétique, p. 1504—1506.

Gouré de Villemontée, M. De l'emploi du mercure dans les égaliseurs de potentiel par écoulement, p. 1506—1509.

Borel, Ch. Recherche de constantes diélectriques de quelques cristaux biaxes, p. 1509—1512.

Pollak, Ch. Sur une nouvelle méthode de transformation directe des courants alternatifs en courants de même sens, p. 1512—1513.

Tome 117. 1893. Nr. 1—2.

Bouquet de la Grye. Ondes marées et ondes atmosphériques provenant de l'action du soleil et de la lune, p. 5—12.

Boussinesq, J. Sur les déformations successives de la tête d'une onde aérienne isolee, durant la propagation de cette onde le long d'un tuyau de conduite sans eau de longueur indéfinie, p. 12—18.

Violle J. Rayonnement de differents corps réfractaires chauffés dans le four électrique, p. 33—34.

Janssen, J. Note sur l'histoire des faits qui ont démontré l'existence de l'atmosphère coronale du soleil, p. 77—80.

Boussinesq, J. Introduction naturelle de termes proportionnels aux déplacement de l'éther (on termes de Briot) dans les équations de mouvement des ondes lumineuses, p. 80—86.

Amagat, E. H. Sur la relation qui existe entre les coefficients des formules de Coulomb (magnétisme) de Laplace et d'Ampére, p. 86—90.

Brillouin, M. Vibrations propres d'un milieu indéfiniment étendu extérieurement à un corps solide, p. 94—96.

Gouy. Sur la réalisation des températures constantes, p. 96—97.

Bagard, H. Sur le transport électrique de la chaleur dans les électrolytes, p. 97—101.

Le Chatelier, H. Sur la dissociation du plombate de chaux, p. 109—110.

Société française de physique. 1893.

19. Mai. Violle. Four électrique de M. Moissan, p. 1.

Moissan, H. Différentes variétés de carbone, p. 2—3.

7. Juillet. Raffard, N. J. Sur les globes diffuseurs transparents de M. Frédureau, p. 1—2.

Leduc, S. Courants alternatifs de haute tension produits à l'aide des machines électrostatiques, p. 2—3.

Van Aubel. Modification simple de l'aréomètre de Léska sans correction capillaire, p. 3.

Berget. Recherches relatives à la densité et à la masse de la terre, p. 4.

Séances de la Soc. franç. de phys. Nov.—Déc. 1892.

Guye, Ph. A. Sur la détermination du poids moléculaire au point critique, p. 297—299.

Mathias, E. Sur la densité critique et le théorème des états correspondants, p. 299—316.

Cailletet et Colardeau. Recherches experimentales sur la chute des corps et sur la résistance de l'air á leur mouvement, expériences exécutées à la tour Eiffel, p. 323—326.

Commendant Renard. Sur l'emploi des ballons perdus pour l'exécution de mesures météorologiques à très grandes hauteurs, p. 326—332.

Abraham, H. Sur une nouvelle détermination du rapport v entre les unités C.G.S. électromagnetiques et électrostatiques, p. 332—345.

Journal de Physique. 1893. (3) T. 2. Juni.

Soret, Ch. De la conductibilité calorifique dans les cristaux, p. 241—259.
Garbasso, A. Sur le phénomène de la résonance multiple, p. 259—265.
Curie, P. Sur l'emploi des condensateurs à anneau de garde et des électromètres absolus, p. 265—272.
Tsuruta, K. Note sur la chaleur de vaporisation, p. 272—274.

Ann. de l'école norm. supér. 1893. T. 10. Nr. 6.

Duhem, P. Le potentiel thermodynamique et la pression hydrostatique, p. 183—200.

Bull. de la Soc. chim. de Paris. 1893. (3) T. 9. Nr. 6.

Lepierre, Ch. Recherches sur le thallium. Nouvelle détermination du poids atomique, p. 166—169.

La Nature. 1893. 21. Année, Nr. 1050.

Coupin, H. Un céphalopode lumineux, p. 99—100.

Bull. de l'Acc. Roy. de Belgique. 1893. (3) T. 25. Nr. 5.

van der Mensbrugghe, G. Sur la pression hydrostatique négative (suite), p. 433—439.

La Lumière électrique. 1893. T. 48. Nr. 23—26.

Kenelly, A. E. Impédance, 484—499.
Minchin, G. W. Les piles photoélectriques, p. 543—545.
Genglaire, E. Une pile de construction simple, p. 575.
Squier, G. P. Effets électrochimiques dus à la magnétisation, p. 588—592.
Siemens et Obach. Pile sèche, p. 621—622.
Hunter. Ampèremètre électrostatique, p. 622.

T. 49. Nr. 27.

Waite. Diaphragme électrolytique, p. 30—31.

Archives de Genève. 1893. T. 29. (3) Nr. 6.

Dufour, Ch. La scintillation des étoiles, p. 545—571.
Weber, R. Sur la capacité inductive spécifique, p. 571—594.

Arch. Néerland. des Sciences. 1893. T. 27. Nr. 1—2.

Bakhuis Roozeboom, H. W. La courbe de solubilité pour les couples salins qui forment tant un sel double que des cristaux mixtes, spécialement pour le couple sel ammoniacperchlorure de fer, p. 1—28.
— Les hydrates de chlorure ferrique, p. 28—65.

Oefversigt af Finska Vetenskaps-Societ. Förhandlingar. 36. 1891—1892.

Levänen, S. Angående ljusets reflexion från en plan spegel, p. 17—22.
Homén, Th. Vergleich zwischen den Entladungsversuchen mit statischer Electricität und solcher mit continuirlichen Strömen, p. 88—98.

Tallqvist, Hj. Einige Anwendungen der Theorie der elliptischen Functionen auf Aufgaben der Mechanik, p. 163—185.

Donner, A. De astrofotografiska arbetena å observatoriet i Helsingfors från 1890 till våren 1892, p. 211—225.

Slotte, K. F. Om de molekylära attractionen hos mättade angor, p. 225—233.

Collan, U. Ein Beitrag zur Kenntniss der Autokatalyse, p. 249—263.

Hjelt, E. Den nya electrokemiska teorin, p. 410—423.

Proc. of the Roy. Soc. of Lond. 1892. Vol. 52. Nr. 322.

Gray, J. H. and J. B. Henderson. The effects of mechanical stress on the electrical resistance of metals, p. 76—78.

Thomson, J. J. The electrolysis of steam, p. 90—110.

Scott, A. On the composition of water by volume, p. 130—134.

Lord Rayleigh. On the densities of the principal gases, p. 134—150.

Ramsay, W. and J. Shields. On the variation of surface energy with temperature, p. 150—151.

Stewart, W. The absolute thermal conductivities of copper and iron, p. 151—153.

J. of the Chem. Soc. of Lond. 1893. Vol. 63. Juni—Juli.

Ramsay, W. and J. Shields. The boiling point of nitrous oxide at atmospheric pressure, and the melting point of solid nitrous oxide, p. 833—837.

Deeley, R. M. A new diagram and periodic table of the elements, p. 852—868.

Pickering, S. U. The hydrates of sodium, potassium and lithium hydroxides, p. 890—909.

Gibson, J. On glucinum, p. 909—922.

Shenstone, W. A. and M. Priest. Studies on the formation of ozone from Oxygen, p. 938—961.

Philosophical Magazine. 1893. (5) Vol. 36. Juli.

Lodge, Oliver. The Foundations of Dynamics, p. 1—36.

Harvey, W. H. and F. Hird. Some notes on Brush Discharges in Gases, p. 45—48.

Rowland, Henry A. A New Table of Standard Wave-lengths, p. 49—75.

Boys, C. V. On the Drawing of Curves by their Curvature, p. 75—82.

Trotter, Alexander P. A New Photometer, p. 82—88.

Lea, M. Carey. On the Nature of certain Solutions, and on a New Means of Investigating them, p. 88—98.

Pickering, Spencer U. The Hydrates of Hydrogen Bromide, p. 111—119.

Thompson, Silvanus P. Some Notes on Photometry, p. 120—128.

Lord Rayleigh. On the Theory of Stellar Scintillation, p. 129—142.

Sutherland, William. Some Corrections to a Paper on the Laws of Molecular Force, p. 150—151.

Nature. 1893. Vol. 48. Nr. 1231—1234.

Preston, S. Tolver. On the velocity of propagation of gravitation effects, p. 103.

Mc.Leod, H. Gaseous diffusion, p. 104.

Tesla, N. On Light and other high frequency phenomena, p. 136—140.

Pockels, A. Relations between the surfaces-tension and relative contamination of water surfaces, p. 152—154.

Lord Rayleigh. Interference bands and their applications, p. 212—214.

Chemical News. 1893. Vol. 67. Nr. 1751—1752.

Richards, Th. W. A revision of the atomic weight of barium, p. 283—284.

Mitchell, C. A. Black variety of antimony trisulphide, p. 291.

Stewart. The flash-point and point of danger in mineral oils, p. 291—293.

Chemical Society (18. Mai 1893), Shenstone, W. A. and M. Priest. Studies on the formation of Ozone II. — Shields, J. The relative strengths or „Avidities“ of some compounds of weak acid character. — Walker, J. The boiling points of homologous compounds I. Simple and mixed ethers. — Armstrong, H. E. The conditions determinative of chemical change. — The nature of depolarisers, p. 284—288.

Physical Society (9. Juni 1893), Trotter, A. P. A new photometer. — Thompson, S. P. Some notes of photometry. — Minchin, G. M. The magnetic field close to surface of a wire conveying an electric current, p. 300—301.

1893. Vol. 68. Nr. 1754.

Physical Society (23. Juni 1893), Nalder, F. H. A Bridge and commutator. — Pidgeon, W. R. and J. Wimshurst. An influence machine. — Meyers, J. E. A new volumenometer. — Perry, J. Long distance telephony, p. 11—12.

Silliman Journ. 1893. (3) Vol. 46. Juli.

Mayer, A. M. Studies of the phenomena of simultaneous contrast-color; and on a photometer for measuring the intensities of lights of different colors, p. 1—22.

Carhart, H. S. One-volt standard cell, p. 60—67.

Electrician. 1893. T. 31. Nr. 783—790.

Hopkinson, J., E. Wilson, Lydall. Magnetic Viscosity, p. 69—72.

Heaviside, O. Electromagnetic Theory 50, p. 91—93. 51, p. 143—145. 52, p. 255—257.

Murray, J. E. On the electrochemical Equivalent of Zinc, p. 125.

Ayrton and Mather. Electrostatic Voltmeter, p. 151.

Tesla, N. Light and other High-Frequency Phenomena, p. 152—156, 176—178.

Murray, J. E. and W. Hibbert. The Electrochemical Equivalent of Zink, p. 159.

Rimington, E. C. Luminosity in Vacuum tubes, p. 198.

Salomons, D. Mutual Attraction of Vacuum tubes, p. 212—213.

Bull. de la Soc. intern. des Électriciens. 1892. T. 10. Nr. 98—99.

Boucherot, P. Discussion sur le programme proposé par l'American Institute pour le congrès de Chicago, p. 266—268.
Pellat. Rapport de la commission d'examen des propositions de l'American Institute en vue du Congrès de Chicago, p. 285—291.
Violle, J. Lumière et chaleur de l'arc, p. 291—293.

The physical Review. Vol. 1. 1893. Nr. 1.

Nichols, E. F. The transmission spectra of certain substances in infrared, p. 1—18.
Rogers, W. A. Relation between the lengths of the yard and the meter, p. 19—27.
Snow, B. W. The infra-red spectra of the alkalies, p. 28—50.
Sheldon, S. and G. M. Downing. The critical current density for copper deposition and the absolute velocity of migration of the copper ions, p. 51—58.
Bedell, F. and A. C. Crehore. A geometrical proof of the three-ammeter method of measuring power, p. 59—61.

Rendiconti della Reale Accad. di Roma. (5) Vol. 2. 1. Sem. 1893. Nr. 8—11.

Righi, A. Su alcune disposizioni sperimentali per la dimonstrazione e lo studio delle ondulazioni elettriche di Hertz, p. 333—337.
Pierpaoli. Influenza della cassa di risuonanza e del congegno elettromagnetico sulle vibrazioni dei coristi, p. 337—341.
Arnò, R. Sulla dissipazione di energia in un campo elettrico rotante e sulla isteresi elettrostatica, p. 341—347.
Carrara, G. Influenza degli alogeni sul valore ottico dei doppi legami, p. 353—358.
Ghira, A. Sul volume molecolare di alcuni combinazioni del boro, p. 358—361.
Volterra, V. Sulle vibrazioni delle corpi elastici, p. 389—398.
Tessari, D. Sopra alcuni meccanismi, p. 407—408.
Magnanini, G. Sulla pressione osmotica, p. 416—421.
Carrara, G. Sul tiofosgene polimero, p. 421—425.
Guglielmo, G. Descrizione di alcuni nuove forme di barometro a mercurio, p. 474—479.
Zecchini, F. Sopra un notevole caso di accrescimento anomalo nel potere rifrangente delle basi feniliche, p. 491—494.
Righi. Alcune esperienze con oscillazioni di Hertz di piccola lunghezza d'onda, p. 505—518.
Volterra, V. Sul integrazione delle equazioni differenziali del moto di un corpo elastico isotropo, p. 528.

Il Nuovo Cimento. 1892. Tomo 32. Nr. 3.

Cerruti, Valentino. Sulla deformazione di un involuoro sferico isotropo per date forze agenti sulle due superficie limiti, p. 97—106.

Maggi, Gian Antonio. Sulle proprietà fondamentali della funzione potenziale nella immediata prossimità e nell' estensione dell' agente, p. 106—115.

Oddone, Emilio. Sulla variazione dell' intensità delle roccie magnetiche in posto, p. 115—132.

Gazetta chimica Italiana. 1893. Anno 23. Vol. 1. Nr. 6.

Alvisi, U. Delle relazioni tra il periodo di Lothar Meyer ed il periodo del Mendeleeff, p. 509—518.

— Della disposizione de pesi specifici de' corpi semplici nel sistema periodico degli elementi chimici, p. 518—524.

Naccari, A. Sulla pressione osmotica, p. 535—537.

Pagliani, S. Sull' potere induttore specifico dei corpi e sulle costanti della rifrazione delle luce, p. 537—553.

Journ. d. russ. phys.-chem. Ges. Bd. 25. Heft 1—4. 1893.

Sabanejeff, A. Ueber das Moleculargewicht der Albumose und des Peptons aus Hühnereiweiss, II., p. 11—23.

Sabanejeff, A. u. J. Antuschewitsch. Ueber Karamel, II., p. 23—31.

Saweljeff. Ueber die Genauigkeit actinometrischer Beobachtungen, I., p. 1—36.

Gribojedoff. Ueb. die Bestimmung des Diffusionscoefficienten von Dämpfen, I., p. 36—51.

Karterin. Ueber die Abhängigkeit der Cohäsion von Flüssigkeiten von der Temperatur, I., p. 51—73.

Bobyleff. Galilei als Naturforscher, I., p. 73—77.

Potylizin, A. Ueber die Bedingung der Bildung übersättigter Lösungen, II., p. 73—75.

Tanatar, S. Ueber die Modificationen des Chlorjods, II., p. 97—101.

Kistiakowsky, W. Ueber eine neue Methode der Darstellung absoluter Einheiten, I., p. 81—91.

Petruschewsky, F. Das Decimalsystem zwischen Maasse und Gewicht, I., p. 91—94.

Tereschin, S. Ueber die Messung der Temperatur und der äusseren Leitfähigkeit eines durch den electrischen Strom erwärmten Metalldrahtes, I., p. 97—111.

Kuriloff, B. Ueber die Anwendung des Princips der constanten Dampfspannung als ein Kriterium der Individualität chemischer Verbindungen, II., p. 170—192.

Konowaloff, D. Ueber die electrische Leitfähigkeit von Lösungen, II., p. 192—201.

Potylizin, A. Ueber übersättigte Lösungen, II., p. 201—207.

— Ueber die Hydrate des Calciumsulfats, II., p. 207—210.

Bachmetjeff, P. u. Wsharoff. Die specifische Wärme von Amalgamen. I., p. 115—137.

Bachmetjeff, P. u. P. Pentscheff. Kalorimetrische Untersuchungen über das colloidale Silber, I., p. 138—156.

II. Sonderabdrücke.

Bartoli, A. ed E. Stracciati. Formola relativa all' assorbimento delle radiazioni solari attraverso l'atmosfera (Att. Acc. sci. Catania (4) 4. 1892), 14 pp.

— Riduzione dei calori specifici dell' acqua fra 0° e 31° al termometro a idrogeno (R. Ist. Lombardo (2) 26, 14. 1893), 6 pp.

Béaulard, F. Sur la coexistence du pouvoir rotatoire et de la double réfraction dans le quartz. 4°. (Thèse Fac. des Sci. Paris 1893), 156 pp.

von Bezold, W. Die Meteorologie als Physik der Atmosphäre (Sammlung Urania Berlin 1892), 19 pp.

Bock, A. M. Die Theorie der Gravitation von Isenkrahe (Diss., München 1891), 48 pp.

Bureau international des poids et mesures. Notice sur les thermomètres destinés à la mesure des basses temperatures (Paris, Gauthier-Villars et fils, 1893), 16 pp.

Cellérier, G. Sur les principes généraux de la thermodynamique et leur application aux corps élastiques (Bull. Soc. math. de France 21. 1893), 18 pp.

Domalip, K. Ueb. harmonisch variirenden Strom, über Hysteresis und Foucault'sche Ströme (Tschechische Ak. Wiss. (2) 2, 11. 1893), 45 pp.

Duhem, P. Sur les phénomènes de volatilisation apparente (Ann. Soc. sci. Bruxelles 17. 2. 1893), 12 pp.

Eder, J. M. u. E. Valenta. Ueb. das Emissionsspectrum des Kohlenstoffes und Siliciums (Denkschr. Math. naturw. Cl. K. Ak. Wiss. Wien 60. 1893), p. 241—263.

Fischer, O. Die Arbeit der Muskeln und die lebendige Kraft des menschlichen Körpers (Habilitationsschrift, Leipzig 1893), 83 pp.

Garibaldi, P. M. Resistenza all passagio della corrente elettrica, studio teorico e sperimentale (Atti. Soc. Ligust. 4, 1. 1893), 12 pp.

Hersel, P. Die Methoden zur Bestimmung der Oberflächenspannung (Realgymn. Iserlohn 1892—1893), 89 pp.

Joubin, L. Recherches sur l'appareil lumineux d'un céphalopode (Rennes A. Le Roi 1893), 32 pp.

— Note complementaire (Bull. Soc. sci. et med. de l'onest 2, 2. 1893), 9 pp.

— Note sur une adaption particulière de certains chromatophores chez céphalopodes (Bull. Soc. Zool. d. France 13. 1893), 6 pp.

Kayser, H. u. C. Runge. Die Dispersion der Luft (Abh. K. Pr. Akad. d. Wiss. Berlin 1893), p. 161—191.

Knopf, O. Die Schmidt'sche Sonnentheorie und ihre Anwendung auf die Methode der spectroskopischen Bestimmung der Rotationsdauer der Sonne (Habilitationsschrift, Jena 1893), 44 pp.

Kötter, F. Sur le cas de rotation d'un corps solide pesant autour d'un point fixe traité par Mme. Kowalevski (Acta math. ***17.*** *1893), p. 209—263.*

Nagaoka, H. A problem on diffraction (Tokyo Sug Butsurig. Kwai Kiji 1893), p. 75—80.

Neumann, R. Die Lichtbrechungsrinne (Deutsch. Lehrerfreund Znaim, ***24.*** *Jahrg. 1893. 1), p. 2—4.*

Pawlewski, Br. Zur Theorie der Lösungen (Ak. d. Wiss. Krakau 1893), p. 180—182.

Puffer, W. L. The action of compound dynamos when run in parallel (Techn. Quarterly ***5,*** *4. 1892), p. 380—400.*

Lord Rayleigh. Interference bands and their applications (Roy. Inst. of Gr. Britain ***24,*** *III. 1893), 7 pp.*

Ruoss, H. Ueb. isochrone Pendelschwingungen (Journ. f. reine u. angewandte Math. Crelle ***112,*** *1. 1893), p. 53—58.*

Santer. Ueber Kugelblitze. 1. Th.: Theorie (Realgymn. Ulm 1889/90), 37 pp. — 2. Th.: Beispiele (Ibid. 1891/92), 16 pp.

Scheiner, J. Astronomie des Unsichtbaren (Sammlung Urania Berlin 1893), 33 pp.

Siemens, A. Theory and practice in electrical science (Roy. Inst. of Gr. Britain. 3. Febr. 1893), 14 pp.

Simens, Brothers. Hellexus patent dry cells (London 1893), 11 pp.

von Sterneck, R. Relative Schwerebestimmungen, ausgeführt im Jahre 1892 (Mitth. k. k. milit. geogr. Inst. ***12.*** *1892), 125 pp.*

Straubel, R. Theorie der Beugungserscheinungen kreisförmig begrenzter, symmetrischer nichtsphärischer Wellen (Habilitationsschrift Jena 1893), 82 pp.

Vicentini, G. Trasmissione della electricità attraverso all' aria (Elettricista ***2.*** *1893), 21 pp.*

Vogel, E. The atomic weights are under atmospheric pressure not identical with the specific gravities (Alameda Cal. 1893), 12 pp.

van der Waals, J. D. Thermodynamische Theorie der Capillariteit in de onderstelling van continue dichthedsverandering (Verh. K. Ak. van Wetensch. Amsterdam ***1,*** *8. 1893), 56 pp.*

Waterhouse, J. Some observations of the electrical action of light upon silver and its haloid compounds (Journ. Asiatic Soc. of Bengal ***62,*** *II, 1. 1893), 21 pp.*

Weber, R. Sur la capacité inductive spécifique (Bull. Soc. sci. nat. Neuchatel. ***21.*** *1893), 38 pp.*

Wild, H. Ueb. Unsicherheiten in den Regnault'schen Spannkräften des Wasserdampfes unterhalb 100° (Mélages phys. et chim. St. Petersburg ***13,*** *2. 1893), p. 263—272.*

III. Neu erschienene Bücher.

Ball, W. R. A short history of mathematics. 2. edit. 8°. 530 pp. 10 sh. (London, Macmillan, 1893).

Blaikie, J. Elements of dynamics (mechanics). With numerous examples and examination questions. New and enlarged edit. (Edinburgh, Thin) 8°. 196 pp. 3 sh. 6 d. (London, Simpkin, 1893).

Börner, H. Lehrbuch der Physik. 8°. XII u. 584 pp. M. 6,00. (Berlin. Weidmann'sche Buchhandl., 1892).

Bottone, S. R. Electricity and magnetism. (Whittaker's lib. of popular science.) 8°. 90 c. (New-York, Macmillan & Co., 1893).

Geldard, C. Statics and dynamics. 8°. XII u. 308 pp. cl. $ 1,50. (New-York, Longmans, Green & Co., 1893).

Glazebrook, R. T. and W. N. Skinner. Practical physics. 4. ed. 8°. XXVI u. 633 pp. (London, Longmans, Green & Co., 1893).

Gruson, H. Im Reiche des Lichtes. Sonnen, Zodiakallichte, Kometen. 8°. 207 pp. (Braunschweig, G. Westermann, 1893).

Hospitalier, E. Formulaire de l'électricien. 11. année. 18°. VII u. 388 pp. avec fig. fr. 5,00. (Paris, G. Masson, 1893).

Jones, D. E. Examples in Physics. 2. edit. revised and enlarged. 12°. 310 pp. 3 sh. 6 d. (London, Macmillan & Co., 1893).

Joubin. Recherches sur l'appareil lumineux d'un céphalopode (histioteuthis Ruppellii, Verany). 8°. 32 pp. (Rennes, imprim. Le Roy).

Issaly. Optique géométrique. Étude relative à deux rayons géométriques particuliers assimilables à ceux que la nature produit, soit dans la simple, soit dans la double réfraction. 8°. 51 pp. [Extrait des Mémoires de la société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux t. 3, 4. sér.]. (Bordeaux, imprim. Gounouilhou, 1893).

Kahlbaum, W. A. Studien über Dampfspannkraftsmessungen. 8°. 315 pp. (Basel, B. Schwabe, 1893).

Krüss, G. Specielle Methoden der Analyse. 2. durchgeseh. u. vermehrte Aufl. 8°. XII u. 96 pp. (Hamburg u. Leipzig, L. Voss, 1893).

Kuhn, M. Ueber die Beziehung zwischen Druck, Volumen und Temperatur bei Gasen. kl. 8°. VIII u. 60 pp. (Wien, Selbstverlag d. Verfassers, 1893).

Ladenburg. Handwörterbuch der Chemie. Lieferung 54—57. 8°. p. 65—560 (Breslau, E. Trewendt, 1893).

Langlebert, J. Physique: 48. édition, revue et tenue au courant des derniers progrès de la science. (Année scolaire 1893). 16°. XII u. 568 pp. avec 340 fig. fr. 4,00. (Paris, Delalain frères, 1893).

Lavoisier. Oeuvres de Lavoisier. Publiées par les soins du ministre de l'instruction publique. T. 6: Rapports à l'Académie; Économie politique, Agriculture et Finances; Commission des poids et mesures. 4°. III u. 722 pp. (Paris, Imp. nationale, 1893).

Loney, S. L. Mechanics and hydrostatics for beginners. 12 mo. 272 pp. 4 sh. 6 d. (Cambridge, University Press, 1893).

Love, A. E. H. A Treatise on the mathematical theorie of elasticity. Vol. I. 8°. xv u. 354 pp. (Cambridge University Press, 1892).

Mascart, E. Traité d'optique. T. 3. 8°. 696 pp. avec fig. fr. 20,00. (Paris, Gauthier-Villars et fils, 1893).

Mayer, Robert. Kleinere Schriften und Briefe. Herausgegeben von J. Weyrauch. 8°. xvi u. 503 pp. M. 10,00. (Stuttgart, J. G. Cotta, 1893).

Moreau, G. Contribution à l'étude de la polarisation rotatoire naturelle et de la polarisation rotatoire magnétique (thèse). 8°. 175 pp. avec fig. (Paris, Gauthier-Villars et fils, 1893).

Müller, E. R. Die electrischen Maschinen; with notes for American students by Oswald Seidensticker. 8°, pap. 30 c. (New-York, H. Holt & Co., 1892 [1893]).

Niblett, J. T. Portative electricity: being a treatise on the application, methods of construction, and the management of portable secondary batteries. Fully illustrated. 8°. 236 pp. 2 sh. 6 d. (London, Biggs, 1893).

Obermayer, A. von. Zur Erinnerung an Joseph Stefan. 8°. 72 pp. (Wien u. Leipzig, W. Braumüller, 1893).

Phares et Balises. Remplacement de six feux flottants par des bouées lumineuses. 4°. 74 pp. et 8 planches en coul. (Paris, Imp. nationale, 1892).

Proctor, R. A. Pleasant ways in science. New edit. 8°. 396 pp. 3 sh. 6 d. (London, Longmans, 1893).

Reuleaux, F. Kurzgefasste Geschichte d. Dampfmaschine. 8°. 75 pp. M. 1,00. (Braunschweig, F. Vieweg & Sohn, 1891).

Richter, M. M. Die Benzinbrände in den chemischen Wäschereien. gr. 8°. III u. 55 pp. M. 1,00. (Berlin, Robert Oppenheim, 1893).

Robert, G. As Sortes de physica recreativa dos professores mais celebres antigos et modernos. Nova edição, illustr. con 50 fig. 18°. IV u. 175 pp. (Paris, impr. Mouillot, 1893).

Sells, V. P. The mechanics of daily life. 8°. 176 pp. 2 sh. 6 d. (London, Methuen, 1893).

Seymour, M. L. and Wilson. Some essentials of physics. 16°. 160 pp. cl. 60 c. (Chicago, A. Flanagan, 1893).

Sloane, T. O'C. The standard electrical dictionary: a popular dictionary of words and terms used in the practice of electrical engineering. 8°. 622 pp. 12 sh. 6 d. (London, Lockwood, 1893).

Tyndall, J. Sound. 5. edit. revised. 8°. 460 pp. 10 sh. 6 d. (London, Longmans, 1893).

Verity, J. B. Electricity up to date for light, power and traction. 3. ed. IV u. 163 pp. il. map, S. pap. 75 c. (New-York, F. Warne & Co., 1893).

Waldo, F. Modern meteorology; an outline of the growth and present condition of some of its phases. With 112 illustr. 8°. 484 pp. 3 sh. 6 d. (London, W. Scott, 1893).

Weber's Wilh. Werke. Herausgeg. von der Kgl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Goettingen. III. Bd. Galvanismus u. Electrodynamik. 1. Thl.

Besorgt durch Heinr. Weber. XII u. 671 pp. m. *Abbildgn.* u. 1 *Taf.* M. 20,00. geb. M. 22,50. *(Berlin, Julius Springer).*

Wiedemann, Gust. Die Lehre von der Electricität. 2. *Aufl. Zugleich als* 4. *Aufl. der Lehre vom Galvanismus und Electromagnetismus.* 1. *Bd.* gr. 8°. VII u. 1023 pp. m. 298 *Holzst.* u. 2 *Taf.* M. 26,00. *(Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1893).*

Witz, A. L'école pratique de physique. Problèmes et calculs pratiques d'électricité. 8°. XIV u. 330 pp. avec *fig.* 7 *fr.* 50. *(Paris, Gauthier-Villars et fils, 1893).*

Wolf. R. Handbuch der Astronomie, ihrer Geschichte und Litteratur. 4 *Halbband.* p. 325—658. *(Zürich, F. Schulthess, 1893).*

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Literatur-Uebersicht (August).

I. Journalliteratur.

Göttinger Nachrichten. 1893. Nr. 12.

Nernst, W. Dielectricitätsconstante und chemisches Gleichgewicht, p. 491—496.

Holtz, W. Ueber den unmittelbaren Grösseneindruck bei künstlich erzeugten Augentäuschungen, p. 496—504.

Röntgen, W. C. Ueber den Einfluss des Druckes auf das galvanische Leitvermögen von Electrolyten, p. 505—511.

Wiener Anzeiger. 1893. Nr. 19.

Bauernberge, H. Ueber die Stärke electrischer Wellen, wenn der Funke in Oel überspringt, p. 197—198.

Mach, L. Optische Untersuchungen, p. 198—200.

Sahulka, J. Messung der Capacität von Condensatoren mit Wechselstrom, p. 200—201.

Becke, F. Ueber moleculare Axenverhältnisse, p. 204—207.

Puluj, J. Phaseninductor u. einige mit demselben ausgeführte Messungen, p. 207—208.

Kussminsky, L. Wirkung periodisch veränderlicher electromotorischer Kräfte, p. 208—221.

Sitzungsberichte d. K. Akademie d. Wissensch. Wien. Mathem.-naturwiss. Klasse. Bd. 102. Abth. IIa. 1893.

Schumann, V. Ueb. die Photographie der Lichtstrahlen kleinster Wellenlängen, I. (20. April), p. 415—475. II. (23. Juni), p. 625—694.

Zeitschrift für Math. u. Phys. 1893. Bd. 38. Nr. 5.

Kurz, A. Die kleinste Ablenkung im Prisma, p. 319—320.

Ztschr. f. d. phys. u. chem. Unterr. Jahrg. 6. Nr. 5. 1892/93.

Planck, M. Der Kern des zweiten Hauptsatzes der Wärmetheorie, p. 217—221.

Noack, K. Didactische und experimentelle Behandlung der Potentiallehre im Unterricht, p. 221—240.

Grimsehl, E. Die magnetischen Kraftlinien und ihre schulgemässe Behandlung zur Erklärung der Inductionsströme, p. 240—245.

Fuchs, K. Bemerkungen zum Unterricht in der Mechanik, p. 245—248.

Kolbe, B. Zur Einführung in die dynamische Electricität, p. 250—252.

Kurz, A. Ballistische und Stossversuche, p. 252—253.

Ehrhardt, O. Ein Doppelkurbelrheostat, p. 253—254
Für die Praxis: Eine Abänderung des Torricelli'schen Versuchs. Darstellung der Pendelschwingungen. Reflexion der Schallwellen, p. 254.

Monatshefte für Chemie (Wien). 1893. Bd. 14. Juni.

Prelinger, O. Zur Chemie des Mangans, p. 353—370.

Chemische Berichte. 1893. Jahrg. 26. Nr. 12—13.

Jones, C. H. Ueber den Gefrierpunkt verdünnter Lösungen von Chlornatrium, p. 1633—1639.
Erlenmeyer, E. jun. Ueber die Trennung des Zimmtsäuredibromids in optisch active Componenten, p. 1659—1662.
Liebermann, C. Zu den Untersuchungen über optisch active Zimmtsäuredibromide, p. 1662—1664.
Liebermann, C. u. A. Hartmann. Ueber die optisch activen Zimmtsäuredibromide, p. 1664—1666.
Wildermann, M. Die nichtelectrische Dissociation in Lösungen, p. 1773—1786.
Brunck, O. Ueber Ozonbildung bei hohen Temperaturen, p. 1790—1795.
Staats, G. Ueber den Einfluss der Reibungselectricität auf die Amalgambildung, p. 1796—1797.
Tollens, B. Ueber die Ursache der Birotation des Traubenzuckers, p. 1799—1802.
Mahlke, A. Ueber die Messung von Temperaturen bis 550° mittels Quecksilberthermometer, p. 1815—1818.
Landolt, H. Untersuchungen über etwaige Aenderungen des Gesammtgewichtes chemisch sich umsetzender Körper, p. 1820—1830.

Ostwald's Ztschr. f. physikal. Chemie. 1893. Bd. 12. Nr. 2.

Schall, C. Studien mit dem Beckmann'schen Siedeapparat, p. 145—154.
Kooij, D. M. Ueber die Zersetzung des gasförmigen Phosphorwasserstoffs, p. 155—161.
Noyes, Arthur A. Ueber die Bestimmung der electrolytischen Dissociation von Salzen mittels Löslichkeitsversuchen, p. 162—166.
Shields, John. Ueber Hydrolyse in wässerigen Salzlösungen, p. 167—187.
Liebermann, Leo u. Stefan Bugarszky. Beiträge zur Theorie der wässerigen Lösungen von Salzgemischen, p. 188—195.
Helff, Alfred. Moleculargewichtsbestimmungen der Verbindungen von Phosphor mit Schwefel und Schmelzpunkte von Gemengen beider Elemente, p. 196—222.
Bugarszky, Stefan. Studien üb. chemische Gleichgewichtszustände. Zweite Mittheilung, p. 223—229.
Bredig, G. Ueber das Moleculargewicht der Ueberschwefelsäure, p. 230—233.

Kohlrausch, Friedr. u. Friedr. Rose. Die Löslichkeit einiger schwer löslicher Körper im Wasser, beurtheilt aus der electrischen Leitfähigkeit der Lösungen, p. 234—243.
de Hemptinne, Alexandre. Ueber die electrische Leitfähigkeit der Flamme und der Gase, p. 244—274.
Nickel, E. Ueber die Ermittelung der räumlichen Anordnung im Molecül, p. 275—279.
Bakker, G. Bemerkung über den Moleculardruck, p. 280—286.

Ztschr. f. analyt. Chemie. 1893. Jahrg. 32. Nr. 4.

Nissenstein, H. u. C. Rüst. Ueber die Einrichtung des electrolytischen Laboratoriums d. Actiengesellschaft zu Stolberg-Westphalen, p. 424—431.

Ztschr. f. Instrumentenk. Jahrg. 13. 1893. Nr. 7.

Die Beglaubigung der Hefnerlampe, p. 257—267.
Pulfrich, C. Ueber Dispersionsbestimmung nach der Totalreflexionsmethode mittels mikrometrischer Messung, p. 267—273.
Kahle, K. Beiträge zur Kenntniss der electromotorischen Kraft des Clark'schen Normalelementes, p. 293—314.
Hasemann, A. Eine neue Pendelaufhängung, p. 314—315.
Simonoff, L. Verfahren z. Bestimmung der Leuchtkraft. D.R.P., p. 327.

Dingler's Journal. Jahrg. 74. Bd. 289. 1893. Nr. 5.

Die Aufbewahrung feiner Gewichte, p. 118.

Centralzeitg. f. Opt. u. Mech. 1893. Bd. 14. Nr. 15—16.

Schück, A. Hat Europa den Compass über Arabien oder ihn Arabien von Europa erhalten? p. 172—175; Fortsetzung p. 184—187.
Gebr. Fraas. Dynamomaschinen für Lehranstalten, p. 175—176.
Glasversilberung, p. 177.

Photograph. Mittheilungen. 1893. Bd. 30. Nr. 9.

Krone, H. Weiteres über Farbenphotogramme von Spectren, p. 133—135; Schluss p. 148—150.

Ztschr. f. Kryst. u. Min. 1893. Bd. 22. Nr. 1.

Fock, A. Krystallographisch chemische Untersuchungen, XIV, p. 29—42.
Traube, H. Ueber die Drehung der Polarisationsebene des Lichtes im geschmolzenen und im krystallisirten Maticocampher, p. 47—52.
von Fedorow, E. Zur Theorie der mechanischen Deformation der Krystalle, p. 70—71.
— Ueber den Versuch, die Molecülanordnung einiger Mineralien zu ermitteln, p. 75.
Agafonoff, W. Boracit als optisch-anomaler Krystall, p. 75.

Zemiatschensky, P. Ueber einige Contacterscheinungen bei der Krystallisation, p. 77.
Karnojitzky, A. Ueber Trichroismus beim Turmalin, p. 77.
— *Ueber Trichroismus beim Apatit von Ehrenfriedersdorf*, p. 78.
— *Krystallographisch-optische Studien am Turmalin*, p. 78—80.

Naturwissensch. Rundschau. 1893. Jahrg. 8. Nr. 29–33.

Berberich, A. Die Aberrationsconstante und die Sonnenparallaxe, p. 365—366.
de la Baume Pluvinel, A. Ueber die Beobachtung der totalen Sonnenfinsterniss vom 16. April zu Joal Senegal, p. 417—418.
Bodenstein, M. u. V. Meyer. Ueber die Zersetzung des Jodwasserstoffgases in der Hitze, p. 418—420.

Mittheil. d. Vereins deutsch. Glas-Instrum.-Fabrikanten. 1893. Bd. 2. Nr. 10–11.

Verwendung des Sauerstoffs in der Glasfabrikation, p. 61—62.
Herstellung von Quarzfäden, p. 66.

Comptes rendus. 1893. T. 117. Nr. 3—6.

Boussinesq, J. Expression de la résistance opposée par chaque molécule pondérable au mouvement vibratoire de l'éther ambiant, p. 138—144.
Cailletet, L. u. Colardeau. Expériences sur la résistence de l'air et de divers gaz au mouvement des corps, p. 145—150.
Amagat, E. H. Sur la relation qui existe entre les coefficients des formules de Coulomb (magnétisme) de Laplace et d'Ampère, p. 150—154.
Parenty, H. Sur les études du débit de la vapeur à travers les orifices, p. 160—163.
Demarçay, E. Sur la simplicité du samarium, p. 163—164.
Rousseau, G. Sur les condensations cycliques du carbone, p. 164—167.
Boussinesq, J. Considérations diverses sur la théorie des ondes lumineuses, p. 193—199.
de Boisbaudran, Lecoq. Recherches sur le samarium, p. 199—201.
Leduc, A. Densité de l'anhydride sulfureux, sa compressibilité et sa dilatation au voisinage des conditions normales, p. 219—222.
Bouty, E. Sur les résidus de polarisation, p. 222—225.
Meslin, G. Sur les nouvelles franges d'interference rigoureusement achromatiques, p. 225—228.
Cornu. Observations relatives à la communication de M. G. Meslin, p. 228—229.
Sarrau. Notice sur les travaux de M. D. Colladon, p. 263—265.
Aymonnet. Sur les maxima périodiques des spectres, p. 304—306.
Carvallo. E. Sur le spectre calorifique de la fluorine, p. 306—307.
Camichel, Ch. Sur l'absorption de la lumière dans le brome liquide, p. 307—309.
Klobb, T. De l'isomorphisme dans les aluns anhydres, p. 311—314.

Société française de physique. 1893.

16. Juni. Cornu. Sur les anomalies focales des réseaux diffringents, p. 1—2.

Leduc. Les densités des gaz, p. 2—3.

Journal de Physique. 1893. (3) T. 2. Juillet-Aout.

Mercadier, E. Sur les relations générales qui existent entre les coefficients des lois fondamentales de l'électricité et du magnétisme et les conséquences qui en resultent au point de vue des dimensions et unités des grandeurs électriques, p. 289—299.

Branly, E. Déperdition de l'électricité à la lumière du jour, p. 300—305.

Verschaffelt, J. Étude géométrique de la diffraction parallèle, p. 305—316.

Boulouch, R. Dédoublement des franges d'interférence en lumière naturelle, p. 316—320.

de Lépinay, J. Macé. Quelques remarques relatives à la théorie de mirage de Biot, p. 320—327.

Janet, P. Sur les oscillations électriques de période moyenne, p. 337—352.

Prytz, K. Point de fusion de la glace au contact de corps gazeuses, p. 353—365.

de Lépinay, J. Macé. Mesures optique d'étalons d'épaisseur, p. 365—370.

Ann. de chim. et de phys. 1893. (6) T. 29. Aout.

Amagat, E. H. Mémoire sur l'élasticité et la dilatation des fluides jusqu'aux très hautes pressions, p. 505—575.

Ann. de l'école norm. supér. 1893. T. 10. Nr. 6—7.

Duhem, P. Le potentiel thermodynamique et la pression hydrostatique, (suite), p. 183—230.

Bull. de la Soc. chim. de Paris. 1893. (3) T. 9. Nr. 2—13.

Guichard. Examen polarimétrique des gommes, p. 19—21.

Maumené, E. Sur la théorie générale de l'action chimique, p. 51—53.

Saladin. Sur un four électrique, p. 133—136.

Féry. Réfractomètre, p. 244—248.

Ducretet et Lejeune. Creuset électrique, p. 308—311.

Hausser, J. et P. Th. Muller. Étude sur la vitesse de décomposition des diazoides, p. 353—361.

Passy, J. Le pouvoir odorant dans la série grasse, p. 361—364.

Reychler, A. Sur la prétendue diffusibilité de certains gaz à travers une membrane de caoutchouc, p. 404—409.

Freundler. Sur l'influence de quelques dissolvants organiques sur le pouvoir rotatoire, p. 409—415.

Béchamp, A. Sur la cause de la variation du pouvoir rotatoire dans certaines dissolutions de corps optiquement actifs avec le temps et avec la dilution, et sur le pouvoir rotatoire des substances actuellement amorphes, p. 511—529.

Bull. de la Soc. min. de France. 1893. T. 16. Nr. 4.

Nordenskiöld, G. Communication préliminaire sur une étude des cristaux de neige, p. 59—74.

La Nature. 1893. 21. Année. Nr. 1055.

Tissandier, G. Appareil optique du dixhuitième siècle, p. 192.

Bull. de l'Acc. Roy. de Belgique. 1893. (3) T. 25. Nr. 6.

Delboeuf, J. Mégamicros, ou les effets sensibles d'une réduction proportionnelle des dimensions de l'Univers, p. 667—695.

de Heen, P. Sur les variations de la température de transformation en deçà et audelà de la température critique, p. 695—702.

Archives de Genève. 1893. T. 29. (3) Nr. 7.

Borel, Ch. Phénomènes dynamiques dus à l'électrisation résiduelle des diélectriques, p. 45—71.

Guillaume, Ch. Ed. Sur la capacité inductive spécifique, p. 71—73.

Proc. of the Roy. Soc. of Lond. 1892/93. Vol. 52. Nr. 324—325.

Hopkinson, J., E. Wilson and F. Lydall. Magnetic viscosity, p. 352—369.

Wilde, H. On the spectrum of thallium and its relation to the homologeous spectra of Indium and Gallium, p. 369—372.

Dyson, F. W. The potential of an anchor ring, p. 372—375.

Macdonald, J. D. Analogy of sound and colour. — Comparison of the seven colours of the rainbow with the seven notes of the musical scale as determined by the monochord, and of the wave-lengths of colour and sound, p. 375.

Reinold, A. W. and A. W. Rücker. On the thickness and the electrical resistance of thin liquid films, p. 394—398.

J. of the Chem. Soc. of Lond. 1893. Vol. 63. August.

Pickering, S. U. A Study of the properties of some strong solutions, p. 998—1028.

Philosophical Magazine. 1893. (5) Vol. 36. August.

Mayer, Alfred A. Studies of the Phenomena of Simultaneous Contrast-Colour; and on a Photometer for Measuring the Intensities of Lights of different Colours, p. 153—175.

McAulay, Alex. Notes on a Modification of Maxwell's Electrical Theory, p. 175—188.

Pole, William. Further Data on Colour-Blindness, p. 188—195.

Myers, J. E. On a new Volumenometer, p. 195—201.

Minchin, G. M. The Magnetic Field close to the Surface of a Wire conveying an Electrical Current, p. 201—222.

Perry, assisted by H. A. Beeston. Long-Distance Telephony, p. 222—229.

Chemical News. 1893. Vol. 68. Nr. 1756—1760.

Henderson, J. B. Polarisation of platinum electrodes in sulphuric acid, p. 30—31.

Capstick, J. W. On the ratio of the specific heats of the paraffins and their monohalogen derivatives, p. 39—40.

Richards, J. W. The specific heats of the metals, p. 58—61, 69—72, 82—85.

Smith, E. F. and J. B. Moyer. Electrolytic separations, p. 80—81.

Silliman Journ. 1893. (3) Vol. 46. August.

Beach, F. E. Use of cupric nitrate in the voltameter and the electrochemical equivalent of copper, p. 81—88.

Barus, C. Criticism of Mr. Fisher's remarks on rock fusion, p. 140—141.

Rendiconti della Reale Accad. di Roma. (5) Vol. 2. 1. Sem. 1893. Nr. 12.

Volterra, V. Sulla integrazione delle equazioni differenziali del moto di un corpo elastico isotropo, p. 549—558.

Boggio Lera, E. Sopra una equazione analoga a quella degli aeriformi valevole per i metalli, p. 559—563.

(5) Vol. 2. 2. Sem. 1893. Nr. 1—2.

Guglielmo, G. Descrizione di alcuni nuovi metodi molto sensibili per la misura delle pressioni, p. 8—17.

Magnanini, G. e T. Bentivoglio. Intorno al spettro di assorbimento delle soluzioni di alcuni cromoossalati della serie bleu, p. 17—23.

Ascoli, M. Di alcuni effetti dell' incrudimento sopra le proprietà magnetiche del ferro, p. 30—39.

Boggio Lera, E. Sul lavoro interno nella dilatazione dei corpi solidi e sul rapporto di Poisson, p. 43—48.

Pagliani, S. Sul potere induttore specifico dei corpi e sulle costanti della rifrazione della luce, p. 48—54.

Magnanini, G. e T. Bentivoglio. Conductibilità elettrica delle soluzioni dei sali di acidi organici in presenza di acido borico, p. 54—58.

Gazetta chimica Italiana. 1893. Anno 23. Vol. 1. Nr. 7.

Carrara, G. Influenza degli alogeni sul valore ottco dei doppi legami, p. 1—8.

Ghira, A. Sul volume molecolare di alcune combinazioni del boro, p. 8—12.

Carrara, G. Sul tiofosgene polimero, p. 12—18.

Levi, E. Sopra il diisonitrosobromoisosafrolo, p. 37—42.

Zecchini, F. Sopra un note vol e caso di accrescimento anomalo nel potere rifrangente delle basi feniliche, p. 42—47.

II. Sonderabdrücke.

Abbe, Cl. On the production of rain (Agricult. Sci. 6, 7. 1892), p. 297—309.
Anding, E. Lambert's Photometrie. Photometria sive de mensura et gradibus luminis, colorum et umbrae (Vierteljahrsschrift der astronom. Ges. 28, 1 u. 2. 1893), p. 62—68.
Ångström, K. Eine electrische Compensationsmethode zur quantitativen Bestimmung strahlender Wärme (K. Ges. Wiss. Upsala (3) 1893), 8 pp.
Barus, C. The colour of cloudy condensation (Am. meteorol. J. 1893), p. 488—521.
Chree, C. Action at a distance, and the transmission of stress by isotropic elastic solid media (Proc. Edinb. Math. Soc. 11. 1892/93), p. 107—130.
von Dobeneck, A. Untersuchungen üb. das Adsorptionsvermögen und die Hygroscopizität der Bodenconstituenten (Diss., Rostock 1892), 66 pp.
Dressel, L. Zur Orientirung in der Energielehre (Nat. u. Offenbarung 39. 1893), 60 pp.
Garbasso, A. Sulla riflessione dei raggi di forza elettrica (Atti R. Accad. Torino 28, 3. Juli 1893), 9 pp.
Gyldén, H. Untersuchungen üb. die Convergenz der Reihen, welche zur Darstellung der Coordinaten der Planeten angewendet werden (Vierteljahrsschrift der astronom. Ges. 28, 1 u. 2. 1893), p. 2—25.
— Nouvelles recherches sur les séries employés dans les théories des planètes (Ibid.), p. 25—62.
Hüttig. Ueb. die Einwirkung deutscher Geistesarbeit auf die Entwicklung der Physik (Rede K. Stifts-Gymn. Zeitz 1893), 16 pp.
Kosmann. Ueb. die Bildung magnetischer Eisenoxyde und Eisenhydroxyde (Glückauf 29, 52. 1893), p. 757—759.
Kurth, O. Ein Beitrag zur Erklärung der Farben von Krystallplatten im polarisirten Lichte (K. Gymn. Jauer 1893), 30 pp.
Messerschmidt, J. B. Einige erdmagnetische Untersuchungen. Die wichtigsten Beziehungen zwischen Geologie und Geodäsie (Phys. Ges. Zürich 1892. Jahresbericht), p. 9—40.
Michelson, A. A. On the application of interference methods to spectroscopic measurements (Smithsonian contrib. of knowledge 842. 1892), 24 pp.
Palazzo, L. Alcune osservazioni di magnetismo fatte nella miniera di magnetite di San Leone (Ann. Uffic. centr. di Meteorol. e Geodin. 12, 1. 1890), 16 pp.
Puchner, H. Untersuchungen üb. die Kohärenz der Bodenarten (Diss., Leipzig 1889), 47 pp.
Rizzo, G. B. Intorno all' assorbimento della Luce nel Platino a diverse temperature (Atti R. Accad. di Torino 28, 25. Juni 1893), 16 pp.
Schachbasian, J. Untersuchungen üb. die Adhäsion u. die Reibung der Bodenarten an Holz u. Eisen (Forschungen auf d. Gebiete d. Agriculturphysik, herausgegeb. v. E. Wollny, 13, 3 u. 4), p. 193—225.
Schönrock, O. Ueb. die electromagnetische Drehung der Polarisationsebene in Flüssigkeiten u. Salzlösungen (Diss., Berlin 1893), 54 pp.

Sellenthin, B. Ueb. d. Influenz einer homogenen electrischen Kreisscheibe auf einen umhüllenden ellipsoidischen Conductor (Diss, Greifswald 1893), 20 pp.

Sheldon, S. u. G. M. Downing. The critical current density for copper deposition and the absolute velocity of migration of copper ions (Physical Review. 1, Nr. 1. 1893), p. 52—58.

Sirks, J. L. Interferentieverschijnselen in dunne platen (2. Nederl. Nat.- en Geneesk. Congres Leiden 1889), 3 pp.

— Een interferentie-microscoop (4. Nederl. Nat.- en Geneesk. Congres Leiden 1893), 4 pp.

Solander, E. Vergleichung der Bestimmung der Horizontalintensität an verschiedenen magnetischen Observatorien (K. Ges. d. Wiss. Upsala 7. Mai 1892), 53 pp.

Strehl, K. Die Grundlagen der Theorie der Lichtbewegung im Fernrohr (Progr. K. Gymnas. Landau 1892/93), 42 pp.

Wagner, F. Untersuchungen üb. d. relative Wärmeleitungsvermögen verschiedener Bodenarten (Forschungen auf d. Gebiete d. Agriculturphysik, herausgegeb. v. E. Wollny, 6, 1 u. 2. p. 1—51.

Weber, L. Zur chromatischen Aberration der Linsen (Phot. Ges. Kiel 1893), 3 pp.

— Resultate d. Tageslichtmessungen in Kiel in d. Jahren 1890—1892 (Nat. Ver. Schleswig-Holstein 10, 1), p. 69—94.

Wollny, E. Untersuchungen üb. d. Bildung u. die Menge des Thaues (Forschungen auf d. Gebiete d. Agriculturphysik, herausgegeb. v. E. Wollny, 15, 1 u. 2), p. 1—41.

Zuntz, N. Ueb. d. Natur u. d. Bindung der Basen u. Säuren im Blute (Verh. Physiol. Ges. Berlin 1892/93. Nr. 12, 13, 14, 15. 9. Juni 1893), p. 7—8.

III. Neu erschienene Bücher.

Annaless of the astronomical observatory of Harvard College. Vol. XIX. Part. II: Researches on the zodiacal light and on a photographic determination of the atmospheric absorption. Made under the Direction of E. C. Pickering. 4°. p. 165—331. (Cambridge, J. Wilson and Son, 1893).

Association française pour l'avancement des sciences, fusionnée avec l'Association scientifique de France. Compte rendu de la vingt-et-unième session. Pau. (1892.) Deuxième partie: Notes et Extraits. 8°. 1242 pp. avec fig. et grav. (Paris, impr. Chaix; au secrétariat de l'Association, 28, rue Serpente, 1893).

Bonnefont, G. Les Miettes de la science. 4°. 311 pp. avec 200 dessins et figures. (Paris, libr. Charavay, Mantoux, Martin, 1893).

Bouquet, R. P. Notes et formules d'électricité industrielle. 18°. x u. 412 pp. avec fig. (Paris, libr. Bernard et Ce., 1893).

Cook, J. Physics (Longman's text-books for Indian schools). 8°. 2 s. 6 d. *(London, Longmans, 1893).*

Dammer, O. Handbuch der anorganischen Chemie. In 3 Bänden. III. Bd. gr. 8°. XII u. 965 pp. *(Stuttgart, Ferd. Enke, 1893).*

Electric light and power: a short treatise on their advantages and applications. 8°. 1 s. *(London, Electrical Installation Co., 1893).*

Foundations of the atomic theory: Papers and extracts. By Dalton, Wollaston and Thomson. 8°. 48 pp. 1 s. 6 d. *(London, Simpkin, 1893).*

Gariel. Cours de physique médicale. 8°. 964 pp. *avec* 505 *grav. dans le texte. Coulommiers.* 12 fr. *(Paris, lib. Savy, 1893).*

Haraucourt, C. Leçons élémentaires de physique, à l'usage des écoles primaires supérieures, avec de nombreux exercices numériques. 1., 2. *et* 3. *années.* 2 *vol.* 18°. 1. *et* 2. *années*, 436 pp. *avec fig.*; 3. *année*, 196 pp. *avec fig. (Paris, lib. E. André fils, 1893).*

Humboldt, A. von u. J. F. Gay-Lussac. Das Volumgesetz gasförmiger Verbindungen. (Ostwald's Klassiker Nr. 42.) *kl.* 8°. 42 pp. *M.* 0,60. *(Leipzig, Wilh. Engelmann, 1893).*

Lefèvre, J. Aide-mémoire de physique, à l'usage des élèves de la classe de mathématiques spéciales et des candidats aux grandes écoles. 16°. VIII u. 184 pp. *avec* 23 *fig.* 2 fr. *(Paris, libr. Delalain frères, 1893).*

Love, A. E. H. A treatise on the mathematical theory of elasticity. Vol. II. gr. 8°. XI u. 327 pp. *(Cambridge, University Press, 1893).*

Massol, G. Étude thermique des acides organiques et plus particulièrement des acides de la série oxalique; Influence de l'isomérie; Influence de la fonction alcool (thèse). 4°. 91 pp. *(Paris, libr. Gauthier-Villars et fils, 1893).*

Maycock, W. P. Electric lighting and power distribution. Part 3 *(final), with original questions and ruled pages for notes.* 70 *illustrat. and diagrams.* 8°. 240 pp. 2 s. 6 d. *(London, Whittaker, 1893).*

Milhaud, G. Leçons sur les origines de la science grecque. 8°. 316 pp. 5 fr. *(Paris, lib. F. Alcan, 1893).*

Minel, P. Introduction à l'électricité industrielle. I: Potentiel; Flux de force; Grandeurs électriques. 8°. 228 pp. *avec figures.* 2 fr. 50. *II: Circuit magnétique; Induction; Machines. Petit* 8°. 176 pp. *avec figures* 2 fr. 50. *(Paris, libr. Gauthier-Villars et fils; G. Masson, 1893).*

Studler, A. La Structure intime des molécules chimiques. 8°. XIX u. 278 pp. *avec fig.* 5 fr. *(Paris, lib. Gauthier-Villars et fils, 1893).*

Todhunder, Isaac and Karl Pearson. A history of the theory of elasticity and of the strength of materials from Galilei to the present time. gr. 8°. *Vol. II. Saint-Venant to Lord Kelvin. Part. I:* XVI u. 762 pp. *Part. II.* 548 pp. *(Cambridge, University Press, 1893).*

Urquhart, J. W. Electric light fitting: a handbook for working electrical engineers. 2. *edit.* 8°. 300 pp. 5 s. *(London, Lockwood, 1893).*

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Literatur-Uebersicht (September).

I. Journalliteratur.

Göttinger Nachrichten. 1893. Nr. 13.

Voigt, W. Beobachtungen über die Festigkeit bei homogener Deformation, p. 521—533.

— Ueber eine anscheinend nothwendige Erweiterung der Theorie der Elasticität, p. 534—552.

Sitzungsber. d. Münchner Akad. Bd. 23. Nr. 2.

Graetz, L. Eine neue Methode zur Messung von Selbstpotentialen und Inductionscoefficienten, p. 237—243.

Graetz, L. und L. Fomm. Ueber ein Instrument zur Messung der Spannung bei electrischen Oscillationen, p. 245—250.

Wiener Anzeiger. 1893. Nr. 19.

Piesch, B. Ueber den electrischen Widerstand des Ceylongraphits, p. 201.

Vortmann, G. Electrolytische Bestimmungen und Trennungen, p. 214—215.

Chemische Berichte. 1893. Jahrg. 26. Nr. 12.

Otto, N. Witt. Ueber einige neue Laboratoriumsapparate, p. 1694—1698.

Journal f. prakt. Chem. 1893. Neue Folge. Bd. 48. Nr. 15.

Molinari, E. Stereochemie oder Motochemie, p. 113—135.

Ztschr. f. anorganische Chemie. Bd. 4. 1893. Heft 6.

Retgers, J. W. Die Sublimationsproducte des Arsens, p. 403—439.

Lea, M. Carey. Ueber die Natur gewisser Lösungen und über eine neue Methode zur Untersuchung derselben, p. 440—450.

Winkler, Clemens. Zur Bestimmung der Atomgewichte von Nickel und Kobalt, p. 462—464.

Chem. Centralbl. 1893. (64. Jahrg.) Bd. 2. Nr. 8.

Abney, W. Lichtintensität und chemische Wirkung, p. 409.

Ztschr. f. Instrumentenk. Jahrg. 13. 1893. Nr. 9.

Wiebe, H. F. Ueber die Spannkräfte des Wasserdampfes in Temperaturen zwischen 80 und 100°, p. 329—335.

Gerland, E. Zur Geschichte des Thermometers, p. 340—343.

Gelcich, E. Ueber neuere Chronometeruntersuchungen, p. 343—350.

Dingler's Journal. Jahrg. 74. Bd. 289. 1893. Nr. 7.

Mühlhäuser, O. Ueber die Kohlenstoffverbindungen der Elemente, p. 164—168.

Centralzeitg. f. Opt. u. Mech. 1893. Bd. 14. Nr. 17.

Schück, A. Hat Europa den Kompass über Arabien oder ihn Arabien von Europa erhalten? (Fortsetzung), p. 196—198.

Photograph. Mittheilungen. 1893. Bd. 30. Nr. 9.

Lumière, A. und L. Ueber die photographischen Eigenschaften der Cersalze, p. 139.

Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Paläont. 1893. Bd. 2, Heft 2.

Retgers, J. W. Der Phosphor als stark lichtbrechendes Medium zu petrographischen Zwecken, p. 130—134.

Meteorologische Zeitschrift. 1893. Bd. 10. Nr. 8.

v. Obermayer. Farbe der electrischen Funken, p. 311—312.

Mittheil. d. Vereins deutsch. Glas-Instrum.-Fabrikanten. 1893. Bd. 2. Nr. 12.

Platinlösung zum Schreiben auf Glas und Porcellan, p. 74.
Eine neue Form des Psychrometers nach August, p. 74.
Verbesserungen des Elementes Leclanché, p. 75.

Ztschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorgane. 1893. Bd. 5. Nr. 6.

Hermann, L. Phonophotographische Untersuchungen, p. 409—410.

Comptes rendus. 1893. T. 117. Nr. 4—8.

Maltézos, M. C. Sur les équations du mouvement d'un corps solide se mouvant dans un liquide indéfini, p. 337—339.
Meslin, M. G. Sur les alternances de couleurs présentées par les réseaux, p. 339—342.
Deforges, M. Sur la distribution de l'intensité de la pesanteur à la surface du globe, p. 205—209.

Société française de physique. 1893.

21. Juli. Guillaume. Objections graves au travail de M. Berget sur la mesure de la constante de la gravité, p. 1—2.
Mergier. Le problème des mesures de la résistance électrique du corps humain, p. 2—3.
Ducretet, E. Verre platiné pour construire des résistances élevées, p. 3—4.
Ducretet, E. et L. Lejeune. Appareil portatif pour la mesure rapide de l'isolement des conducteurs, p. 4—5.
Marey. Le mouvement des liquides étudié par la Chromophotographie, p. 5.

Séances de la Soc. franç. de phys. Jan.—April 1893.

Lefort, Jules. Sur l'émission de la voix chantée, p. 8—9.
Guillaume, Ch. Ed. Sur les nouveaux appareils de MM. Sarasin et de la Rive pour l'étude des ondulations électriques dans l'air, p. 9—10.

Mascart. *Sur l'achromatisme des interférences, p. 18—25.*
de Villemontée, G. Gouré. *Égalité de potentiel descouches électriques qui recouvrent deux dépôts électrolytiques d'un même métal en contact, p. 32—40.*
Defforges. *De l'influence du glissement de l'arête du couteau sur le plan de suspension dans les observations du pendule, p. 40—52.*
Raveau. *Sur la variation de la tension de vapeur au voisinage du point critique, p. 57—58.*
Brenot. *Le zoocautère, p. 72.*
Janet, P. *Sur les oscillations électriques de période moyenne, p. 98—114.*
de Lépinay, Macé. *Mesures optiques d'étalons d'épaisseur, p. 114—119.*
Brunhes, J. *Nouvelle disposition donnant une grande mobilité aux pièces d'une table d'ampère, p. 120—122.*

Ann. de chim. et de phys. 1893. (6) T. 29. September.

Brunhes, M. B. *Étude experimentale sur la réflexion cristalline interne, p. 98—141.*
Chwolson, M. O. *Réponse à M. R. Savélief, p. 141—144.*

La Nature. 1893. 21. Année, Nr. 1057.

Appareil de Laboratoire pour distiller le mercure, p. 224.

Bull. de l'Acc. Roy. de Belgique. 1893. (3) T. 25. Nr. 7.

Ferby, F. *Sur une photographie représentant des effets de dédoublement analogues à la gémination des canaux de Mars, obtenus par le procédé de M. Stanilas Meunier, p. 30—33.*
van der Mensbrugghe, G. *Sur la cause commune de la tension superficielle et de l'évaporation des liquides, p. 37—71.*

Bihang Ko. Svenska Vetensk. Akad. Handlingar. Bd. 14. Abth. 1. 1888—1889.

Charlier, C. *Astrophotometrische Studien, 56 pp.*
Mebius, C. *Ueber Disjunktionsströme, 14 pp.*
Andrée, S. *Jakttagelser vid kondensation af vattenångan i en fuktig, elektrisk atmosfer, 11 pp.*
Arrhenius, S. A. *Ueber den Gefrierpunkt verdünnter wässeriger Lösungen, 23 pp.*
Mebius, C. *Galvanometriska mätningar öfver det inflytande en elektrisk gnista utöfvar på en annan, 25 pp.*
Ångström, K. *Eine Waage zur Bestimmung der Stärke magnetischer Felder, 7 pp.*

Bd. 15. Abth. 1. 1889—1890.

Mebius, C. *Versuche mit einem electrischen Funken und einer kleinen Flamme, 30 pp.*
Ekholm, N. *Sur la chaleur latente de vaporisation de l'eau et de la chaleur spécifique de l'eau liquide, 35 pp.*

Angström, K. Beobachtung über die Strahlung der Sonne, 19 pp.
Ekholm, N. Ueber die Einwirkung der ablenkenden Kraft der Erdrotation auf die Luftbewegung, 51 pp.

Bd. 16. Abth. 1. 1891.

Andrée, S. Undersökningar angående värmets ledning i porösa fuktiga kroppar, 7 pp.
Arrhenius, S. Ueber die Leitung von Electricität durch heisse Salzdämpfe, 58 pp.
Timberg, G. Om temperaturens inflytande på några vätskors kapillaritetskonstanter, 39 pp.

Bd. 17. Abth. 1. 1892.

Juhlin, J. Bestämning af vattenångans maximi-spänstighet vid låga temperaturer, 72 pp.
Sondén, K. Ein neues Hygrometer, 14 pp.
Olsson, O. Lösning af ett mekaniskt problem, som leder till Rosenhainska funktioner, 14 pp.
Neovius, O. Om skiljandet af kräfvets och syrets linier i luftens emissionsspektrum, 69 pp.

Proc. of the Roy. Soc. of Edinburgh. 1892—93. Vol. 20.

Stevenson, Ch. A. Induction thwough air and water at great distances without the use of parallel wires, p. 25—28.
Tait. On the compressibility of liquids in connection with their molecular pressure, p. 63—69.

Trans. of the Roy. Soc. of Edinb. Vol. 37. (Part. II.) No. 21.

Tait. On the path of a rotating spherical projectile, p. 427—440.

J. of the Chem. Soc. of Lond. 1893. Vol. 63. Sept.

Pickering, S. U. Note on the stereoisomerism of nitrogen compounds, p. 1069—1076.
Ramsay, W. and J. Shields. The molecular complexity of liquids, p. 1089—1109.
Richardson, A. The action of light in preventing putrefactive de composition and in inducing the formation of hydrogen peroxide in organic liquids, p. 1109—1130.

Philosophical Magazine. 1893. (5) Vol. 36. Sept.

MacGregor, J. G. On the Hypotheses of Dynamics, p. 233—264.
Wimshurst, James. A New Form of Influence-Machine, p. 264—267.
Pidgeon, W. R. An Influence-Machine, p. 267—271.
Dewar, James and J. A. Fleming. The Electrical Resistance of Metals and Alloys at Temperatures approaching the Absolute Zero, p. 271—300.
Swinton, A. A. C. Experiments with High Frequency Discharges, p. 300—304.
Parsons, Charles A. Experiments on Carbon at High Temperatures and under Great Pressures, and in Contact with other Substances, p. 304—306.

Nature. 1893. Vol. 48. Nr. 1236—1239.

Armstrong, Henry E. The conditions determinative of chemical change, p. 237—238.

Ramsay, W. and James Walker. The conditions determinative of chemical Change: some comments on Prof. Armstrong remarks, p. 267—268.

Evershed, J. The corona spectrum, p. 268.

Joly, J. The Diffusion Photometer, p. 269.

Armstrong, H. E. The Nature of Depolarisers, p. 308.

The Luminerous Ether, p. 306—308.

Chemical News. 1893. Vol. 68. Nr. 1761—1762.

Pickering, S. U. A study of the properties of some strong solutions, p. 96.

Richards, Jos. W. The specific Heats of the metals, p. 105—107.

Silliman Journ. 1893. (3) Vol. 46. Aug.-Sept.

Lueders, H. F. Concerning the structure of Caoutchouc, p. 135—137.

Rood, O. N. Photometric method which is independent of color, p. 173—176.

Trowbridge, J. Oscillations of lightning discharges and the aurora borealis, p. 195—201.

The physical Review. Vol. 1. 1893. Nr. 2.

Bedell, F., N. F. Ballantyne and R. B. Williamson. Alternate current condensers and dielectric Hysteresis, p. 81—94.

Bedell, Fr. and A. C. Crehore. General discussion of the current flow in two mutually related circuits containing capacity, p. 117—148.

Rivista scientifico-industr. 1893. Vol. 25. Nr. 12—14.

Rovelli, C. Alcune considerazioni intorne alle scariche fulminee sulle piante, p. 136—140.

II. Sonderabdrücke.

Aignan, M. A. Sur le pouvoir rotatoire spécifique des corps actifs dissous (Thèses de la faculté sci. Paris 1893), 122 pp.

Barus, C. The compressibility of liquids (Bull. U. S. Geological survey. Nr. 92. 1892), 96 pp.

— The mechanism of solid viscosity (Ibid. Nr. 94), 138 pp.

— The volume thermodynamics of liquids (Ibid. Nr. 96), 100 pp.

Busch, Fr. Ueber eine neue Trommel-Electrisirmaschine (Prakt. Phys. 6, 8. 1893), p. 143—147.

Canestrini, E. A proposito delle Esperienze di Lodge sulle scariche elettriche (Att. del. Soc. Veneto-Trentina Scien. Nat. (2) 1, 2. 1893), 39 pp.

Cesàro, G. Détermination du signe optique des lames cristallines (Ann. Soc. géol. Belg. 20. 1893), p. 87—106.

Cesàro, G. Des polyèdres qui peuvent occuper dans l'espace plusieurs positions identiques en apparence (Mém. couronnés et Mém. savants étrang. Ac. roy. sci. Belg. **53.** *1893), 34 pp.*
— Des macles (Mém. Ac. roy. sci. Belg. **53.** *1893), 47 pp.*
— Sur deux propriétés géométriques du scalénoèdre d⁴ dans la calcite (Ann. Soc. géol. Belg. **20.** *1893), 8 pp.*
Determinations of the force of gravity (Observatory. Lond. August 1893), p. 298—299.
Duhem, P. Les actions électrodynamiques et électromagnétiques (Ann. Fac. Sci. Toulouse **7.** *1893), 52 pp.*
Kosmann, B. Ueb. d. Entmischung (Läuterung) d. Legirungen u. d. Zerfall d. Metalle, I u. II. (Stahl u. Eisen 1893. Nr. 12 u. 14), 7 pp.
Kreitling, W. Die Ausdehnung des Wassers, des abs. Alkohols und der Mischungen beider (Diss., Erlangen 1892), 40 pp.
Liesegang, R. Ed. Ein neues Fixirmittel (Jahresvers. Welt-Photo. Ver. Genf 1893), 2 pp.
Lussana, Silvio. La resistenza elettrica del. soluzioni acquose e sua variazione in corrispondenza al massimo di densitá (Att. R. Istitut. Veneto di sci. (7) **4.** *1892—1893), p. 1466—1481.*
Lussana, Silvio e Giovanni Bozzola. Relazione fra la temperatura di gelo e quella des massimo di densità dell' acqua che contiene disciolti dei sali (Att. d. R. Istit. Ven. sc. (7) **4.** *1892—1893), p. 785—803.*
Olsson, O. Beiträge zur Lehre von der Bewegung eines festen Körpers in einer Flüssigkeit (Nov. Act. Sci. Upsala (3) **15.** *1892), p. 1—39.*
Rosenbach. Optische Versuche (Schles. Ges. f. vaterl. Kultur, 3. Mai 1893), 3 pp.
— Versuche mit der Lichtmühle (Ibid. 20. Juli), 5 pp.
Sirks, L. The use of a wire screen in photometry (The observatory 1893. Nr. 205), p. 329.
Weber, L. Statistik der Blitzschläge in Deutschland von 1876—1891 (Schrift. Naturw. Ver. Schleswig-Holstein **10.** *1892), p. 100.*
— Automatisches Registrirprincip (Ibid.), p. 101.
— Electrische Schwingungen (Ibid.), p. 101—102.
— Ein neues Photometer (Ibid.), p. 116.
Wendt, G. Ueber den Chemismus im lebenden Protoplasma (Ohne Citat), p. 53—57.
Wilson, W. E. Comparative thermal radiation from sun spots and photosphere (The observatory 1893. Nr. 205), p. 320—321.

III. Neu erschienene Bücher.

Aignan, A. Sur le pouvoir rotatoire spécifique des corps actifs dissous (thèse). 8⁰. 127 pp. et planches. (Bordeaux, imprimerie Gounouilhou, 1893).
Annual report of the Smithsonian Institution for 1890. 8⁰. 811 pp. (Washington 1891.)

Beijerinck, M. W. Ueber die Butylalkoholgährung und das Butylferment. [Verhandelingen der Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam II. 1. No. 10.] (Amsterdam, Johannes Müller, 1893).

Bussy, A. Leçons d'électricité industrielle, professées à la Société d'enseignement professionnel du Rhône. 8°. 75 pp. (Lyon, imprimerie Rey).

Clapeyron, E. Ueb. die bewegende Kraft der Wärme. Deutsch von R. Mewes. 8°. 48 pp. (Berlin, Friedländer's Druckerei, 1893).

Cleveland, Abbe. The mechanics of the earth's atmosphere. A collection of translations. 8°. 324 pp. (Washington, Smithsonian miscellaneous collections, 1891).

Comité international des poids et mesures. Procès-Verbaux des séances de 1892. 8°. 160 pp. (Paris, Gauthier-Villars et fils, 1893.)

David, L. Rathgeber für Anfänger im Photographiren. kl. 8°. 128 pp. . Halle a. d. S., W. Knapp, 1893).

Duhem, P. Dissolutions et mélanges. Premier mémoire: Équilibre et mouvement des fluides mélangés. 8°. 136 pp. (Travaux et mémoires des Facultés de Lille. Tome III. Mémoire No. 2. Lille 1893).

Huyghens, Ch. Abhandlung über die Ursache der Schwere. Deutsch von R. Mewes. 8°. x u. 46 pp. (Berlin, A. Friedländer's Druckerei, 1893).

Jablonski, E. Démonstration nouvelle du théorème de d'Alembert. 8°. 4 pp. (Angers, imprim. Burdin et Ce., 1893).

Koerber u. Spies. Physik. M. 4,00. (Berlin, Fischer's med. Buchhandlg., 1893).

Lavergne, Gérard. Les Turbines. kl. 8°. 235 pp. (Paris, Gauthier-Villars, 1893).

Lefèvre, J. Aide-mémoire de physique. kl. 8°. 183 pp. (Paris, Delalain fréres, 1893).

Meyerhoffer, W. Die Phasenregel und ihre Anwendungen. 8°. 72 pp. Leipzig u. Wien, F. Deuticke, 1893).

Mulder, E. Over een Keton-Verbinding afgeleid van Wijnsteenzuur. [Verhandelingen der Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. I. 1. No. 7.] (Amsterdam, Johannes Müller, 1893).

Munroe, Charles E. Index to the literature of explosives. Part. II. 8°. p. 43—195. (Baltimore, Deutsch Lithographing & Printing Co., 1893).

Naudin, Laurent. Fabrication des Vernis. kl. 8°. 200 pp. (Paris, Gauthier-Villars, 1893).

Neumann, C. Die Haupt- und Brennpunkte eines Linsensystemes. Elementare Darstellung der durch Moebius, Gauss und Bessel begründeten Theorie. 2. Aufl. gr. 8°. VIII u. 42 pp. mit Fig. M. 1,20. (Leipzig, B. G. Teubner, 1893).

Ostwald, W. Hand- und Hilfsbuch zur Ausführung physiko-chemischer Messungen. gr. 8°. VIII u. 302 pp. mit 188 Textfig. und 6 Tabellen. M. 8,00. (Leipzig, Wilhelm Engelmann, 1893).

Picard, Émile. Traité d'Analyse. Tome II. 8°. XIII u. p. 353—512. (Paris, Gauthier-Villars, 1893).

Pickering, E. C. Researches on the zodiacal light and on a photographic determination of the atmospheric absorption. Annals of the astronom.

observatory of Harvard College. Vol. 19, 2. p. 161—331. (Cambridge, J. Wilson, 1893).

Poincaré, H. Thermodynamik. Vorlesungen. Deutsch von W. Jaeger und E. Gumlich. gr. 8⁰. XVIII u. 298 pp. mit 41 Fig. M. 10,00. (Berlin, Julius Springer, 1893).

Procès-Verbaux des séances de 1892 du comité international des poids et mesures. 8⁰. 160 pp. (Paris, Gauthier-Villars, 1893).

Schreiber, P. Ergebnisse d. meteorol. Beobachtungen im Jahre 1891. 1. Hälfte d. Jahrb. d. Königl. sächsischen meteorol. Instituts, Jahrg. 10, Abth. 1 u. 2. gr. 4⁰. 119 pp. (Chemnitz, C. Brunner'sche Buchhandlung, 1893).

Sinigaglia, F. Accidents de Chaudières. kl. 8⁰. 192 pp. (Paris, Gauthier-Villars, 1893).

Smithsonian Meteorological tables. 8⁰. LIX u. 262 pp. (Washington, Smithsonian Inst., 1893).

Tissot, L. Notes sur le transport électrique de la force par courants polyphasés (Lauffen-Frankfort). 8⁰. 14 pp. avec fig. (Marseille, imprimerie Barlatier et Barthelet).

Violle, J. Lehrbuch der Physik. II. Theil, 1. Bd. gr. 8⁰. X u. 307 pp. mit 163 Fig. M. 8,00. (Berlin, Jul. Springer, 1893).

Waals, J. D. van der. Thermodynamische Theorie der Capillariteit in de onderstelling van continue Dichtheidsverandering. [Verhandelingen der Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. I. 1. No. 8.] gr. 8⁰. 56 pp. (Amsterdam, Johannes Müller, 1893).

Weiler, W. Spannungs-Electricität. Eine Anleitung zur Anfertigung u. Behandlung der zur Spannungs-Electricität gehörigen Apparate, zur Anstellung der damit vorzunehmenden Versuche u. zur Ableitung der daraus folgenden Regeln u. Gesetze [Polytechnische Bibliothek II]. 8⁰. VII u. 176 pp. Illustr. (Magdeburg, Faber'sche Buchdruckerei, 1893).

Wiechmann, F. G. Lecture notes on theoretical chemistry. gr. 8⁰. XIV u. 225 pp. (New-York, John Wiley and Sons, 1893).

Wilk, E. Grundbegriffe der Meteorologie für höhere Schulen und zum Selbstunterricht zusammengestellt. Zweite Auflage. kl. 8⁰. 58 pp. (Leipzig, Jul. Baedeker, 1892).

Wright, M. Heat [Longman's advanced science manuals]. 8⁰. 330 pp. 4 s. 6 d. (London, Longman, 1893).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Literatur-Uebersicht (October).

I. Journalliteratur.

Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. zu Berlin. 1893.

Wien. Eine neue Beziehung der Strahlung schwarzer Körper zum zweiten Hauptsatz der Wärmetheorie, p. 55—62.

Diels. Ueber das physikalische System des Straton, p. 101—127.

Kayser u. Runge. Die Dispersion der atmosphärischen Luft, p. 153—154.

Richarz u. Krigar-Menzel. Die Abnahme der Schwere mit der Höhe bestimmt durch Wägungen, p. 163—184.

Klein. Ueber das Arbeiten mit dem in ein Polarisationsinstrument umgewandelten Polarisationsmikroskop und über eine dabei in Betracht kommende vereinfachte Methode zur Bestimmung des Charakters der Doppelbrechung, p. 221—245.

Helmholtz. Folgerungen aus Maxwell's Theorie über die Bewegung des reinen Aethers, p. 649—656.

Sitzungsber. d. Münchner Akad. Bd. 23. Nr. 2.

Sohncke, L. Ungewöhnliche mikroskopische Bilder, p. 223—235.

Sitzungsberichte d. K. Akademie d. Wissensch. Wien. Mathem.-naturwiss. Klasse. Bd. 102. Abth. IIa. 1893.

Bauernberger. Ueber die Stärke electrischer Wellen, wenn der Primärfunken in Oel überspringt, p. 782—792.

Math. u. naturwiss. Ber. aus Ungarn. 1892. Bd. 10.

v. Gothard, E. Das Spectrum des neuen Sternes im Auriga im Vergleich mit demjenigen einiger planetarischer Nebel, p. 246—249.

Ztschr. f. d. phys. u. chem. Unterr. Jahrg. 6. Nr. 6. 1892/93.

Poske, F. Zum propädeutischen Unterricht in der Hydrostatik, p. 273—280.

Holtz, W. Ueber Töne beim Zusammenwirken zweier Gasflammen, p. 280—284.

Lüpke, R. Versuche über Verbrennung, p. 284—288.

— Einige Versuche über Lichtabsorption mittels des Heintz'schen Lampenofens, p. 288—290.

Rosenbach, O. Ueber einige einfache Versuche aus dem Gebiete der Polarisation des Lichtes, p. 290—297.

Blümel, A. Ueber die scheinbare Breite eines schräg in eine Flüssigkeit getauchten Stabes, p. 299—301.

Kuhfahl. Die Ablenkung des Strahles beim Prisma, p. 301.

Holtz, W. Ueber eine zweckmässige Einrichtung der Reibzeuge an Electrisirmaschinen, p. 301—302.

Demonstration der verschiedenen Wärmeausdehnung zweier Metalle, p. 302.

Glöser, M. Die Umkehrung der Natriumlinie, p. 303.

— Funkenspectra mittels der Influenzmaschine, p. 303—304.

Die Arago'schen Schlüssel, p. 306.

Monatshefte für Chemie (Wien). 1893. Bd. 14. August.

Vortmann, G. Electrolytische Bestimmungen u. Trennungen, p. 536—553.

Schuster, C. Ueber die Beziehung zwischen dem optischen Drehungsvermögen des Cinchonidins und seiner Salze, sowie den Einfluss von Lösungsmitteln auf die Rotation, p. 573—595.

Kulisch. Ueber die Darstellung der Methyl-3-Pentansäure u. die Löslichkeitsbestimmungen ihres Calcium-, Barium- u. Silbersalzes, p. 539—573.

Chemische Berichte. 1893. Jahrg. 26. Nr. 14.

Pickering, Sp. U. Die Gefrierpunkte von Natriumchloridlösungen, p. 1977—1980.

Otto, Robert. Zum Kapitel der Abhängigkeit chemischer Reactionen von der Gegenwart des Wassers, p. 2050—2053.

Mayer, Lothar. Ueber die Köhnlein'sche Darstellung des Paraffins, p. 2070—2074.

Liebig's Annalen. 1893. Bd. 276. Nr. 1—3.

Wallach, O. Zur Kenntniss der Terpene und der ätherischen Oele, p. 296—328.

Hesse, O. Bemerkungen über den Schmelzpunkt des Cocaïnchlorhydrats und Schmelzpunktbestimmung überhaupt, p. 342—345.

Bd. 277. Nr. 1—2.

Wallach, O. Zur Kenntniss der Terpene und der ätherischen Oele, 26. Abhdlg., p. 105—153. 27. Abhdlg., p. 154—162.

Ostwald's Ztschr. f. physikal. Chemie. 1893. Bd. 12. Nr. 3—4.

Bancroft, Wilder D. Das chemische Potential der Metalle, 1. Abhdlg., p. 289—297.

Zengelis, K. Ueber die electromotorischen Kräfte unlöslicher und complexer Salze, p. 298—313.

Wagner, Julius. Ueber die Farbe der Ionen, p. 314—321.

van de Stadt, H. J. Die Oxydationsgeschwindigkeit bei Phosphorwasserstoff, p. 322—332.

Le Blanc, M. Die electromotorischen Kräfte der Polarisation. II., p. 333—358.

Roozeboom, H. W. Bakhuis. Die Gleichgewichte von Lösungen zweier oder dreier Bestandtheile mit festen Phasen: Componenten, binäre und ternäre Verbindungen, in ihrem Zusammenhang dargestellt, p. 359—389.

Humburg, O. Ueb. die electromagnetische Drehung der Polarisationsebene einiger Säuren und Salze in verschiedenen Lösungsmitteln, p. 401—415.

Tammann, G. Ueber das Moleculargewicht des Wasserstoffsuperoxyds, p. 431—432.

Ramsay, W. u. J. Shields. Ueber die Moleculargewichte der Flüssigkeiten, p. 433—475.

Hädrich, H. Optisches Drehvermögen und electrolytische Dissociation, p. 476—497.

Küster, F. W. Ueber das Erstarren verdünnter Lösungen von Antimon und Zinn, p. 508—513.

Wijs, J. J. A. Die Dissociation des Wassers (Zweite Mitth.), p. 514—523.

Luther, R. Ueber eine Ableitung des Mendelejeff'schen Ausdehnungsgesetzes, p. 524—525.

— Bemerkung üb. d. Aenderung d. Gefrierdrucks bei Lösungen, p. 526—528.

Ztschr. f. anorganische Chemie. Bd. 5. 1893. Heft 1—3.

Vogel, Otto. Ueber die Anwendung der Leuchtgassauerstoffflamme zu spectralanalytischen Mineraluntersuchungen, p. 42—62.

Phookan, R. D. Ueber die Verdampfungsgeschwindigkeit von Körpern in verschiedenen Atmosphären, p. 69—74.

Marchlewski, L. Zur Frage nach der Existenzfähigkeit der salpetrigen Säure in wässeriger Lösung, p. 88—91.

Mühlhäuser, O. Ueber Borkarbid, p. 92—93.

Smith, Edgar. Die Trennung des Kupfers von Wismuth, p. 197—198.

Schmucker, S. C. Electrolytische Trennung der Metalle der zweiten Gruppe, p. 199—211.

Retgers, J. W. Die Umwandlung des gelben Phosphors in den rothen, p. 211—231.

Classen, A. Zur qualitativen Analyse durch Electrolyse, p. 231—236.

Chem. Centralbl. 1893. (64. Jahrg.) Bd. 2. Nr. 10—14.

Wiley, H. W. Lampe für constantes monochromatisches Licht, p. 514.

Doolittle, O. Torsionsviskosimeter, p. 516.

Schoop, P. Herstellung eines gallertartigen Electrolyts für Accumulatoren, p. 556—557.

Lüpke, R. Versuche über Lichtabsorption mittels des Heintz'schen Lampenofens, p. 673.

Recknagel, G. Einrichtungen des Differentialmanometers, p. 674.

Schweizer, H. Neuer Wägeapparat, p. 675.

Chemiker-Zeitung. 1893. Jahrg. 17. Nr. 66—78.

Sartorius, F. Neue hydrostatische Waage und einige Hülfsmittel zur Bestimmung des specifischen Gewichts von Flüssigkeiten und festen Körpern, p. 1134.

Kuhlmann. Schnellwaage mit Fernrohrablesung für analytische und chemische Zwecke mit nur 9 Secunden Schwingungsdauer bei Mittelbelastung, p. 1290.

Oettel, F. Ueber eine galvanische Influenzerscheinung und doppelpolige Electroden, p. 1315.
Voigt, A. Dasselbe, p. 1368.
Drechsel, E. Dasselbe, p. 1418.

Ztschr. f. Instrumentenk. Jahrg. 13. 1893. Nr. 10.

Pulfrich, C. Ueber das Abbe-Fizeau'sche Dilatometer, p. 365—380.
Sartorius, F. Ueber hydrostatische Waagen und einige Hülfsmittel zur Bestimmung des specifischen Gewichts von festen und flüssigen Körpern, p. 388—390.

Dingler's Journal. Jahrg. 74. Bd. 289. 1893. Nr. 8—9.

Böhm's Fäden für Glühlampen, p. 216.
Stupakoff's nicht klebenbleibender Anker für Electromagnete, p. 42.

Centralzeitg. f. Opt. u. Mech. 1893. Bd. 14. Nr. 18.

Schück, A. Hat Europa den Kompass über Arabien oder ihn Arabien von Europa erhalten? (Schluss), p. 208—210.

Ztschr. f. Kryst. u. Min. 1893. Bd. 22. Nr. 2.

Gill, A. C. Beiträge zur Kenntniss des Quarzes, p. 97—128.
Beckenkamp, T. Krystallogr. Untersuchung einig. organisch. Substanzen, p. 129—138.
Czapski, S. Ueb. Einrichtungen behufs schnellen Ueberganges vom parallelen zum convergenten Lichte und die Beobachtung der Axenbilder von sehr kleinen Krystallen in Polarisationsmikroskopen, p. 158—162.
Becke, F. Krystallform optisch activer Substanzen, p. 165.
De Hansen. Ueber die durch den Contact einer Flüssigkeit mit verschiedenen Flächen eines Krystalls hervorgebrachten electromotorischen Kräfte, p. 167.
Brauns, R. Die optischen Anomalien der Krystalle, p. 172—175.
Lavenir. Ueber die Bestimmung der optischen Orientirung bei Krystallen, p. 187—189.
Wyrouboff, G. Untersuchungen über den Polymorphismus und die Pseudosymmetrie, p. 191—204.

Naturwissensch. Rundschau. 1893. Jahrg. 8. Nr. 35—40.

Le Blanc, M. Ueber den osmotischen Druck, p. 456—458.
Müller, G. Helligkeitsbestimmungen der grossen Planeten und einiger Asteroiden, p. 458—460. *(Schluss)*, p. 469—472.
Stokes, G. G. Ueber den Lichtäther, p. 505—509.

Ztschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorgane. 1893. Bd. 6. Nr. 1.

Stumpf, C. Bemerkungen über zwei akustische Apparate, p. 33—43.

Electrotechn. Zeitschrift. 1893. Bd. 14. Nr. 31—44.

Wilkens, K. Neuer Strom- und Spannungszeiger der Firma Hartmann & Braun, p. 446—447.

Tesla, N. Ueber Licht und andere Phänomene hoher Frequenz, p. 455—457.

Puluj. Die Wirkung gleichgerichteter sinusartiger electromotorischer Kräfte in einem Leiter mit Selbstinduction, p. 466—470.

Steinmetz. Die electromagnetischen Constanten paralleler Leiter, p. 476—478.

Hanauer. Graphisches Verfahren zur Lösung von Verzweigungsproblemen in magnetischen Stromkreisen, p. 527—528.

Graetz, L. u. Fromm. Ueber ein Instrument zur Messung der Spannung bei electrischen Oscillationen, p. 530.

Lagarde. Electrischer Widerstand des reinen Kupfers, p. 531—532.

Rowland, Duncan u. Todd. Das Verhalten des electrischen Lichtbogens bei verschiedenem Luftdruck, p. 554, 602—603.

Strecker, H. Zur Theorie des electrischen Sammlers, p. 592.

Steinmetz, C. P. Die Anwendung complexer Grössen in der Electrotechnik, p. 597—599, 635.

Böttcher, E. Ergänzende Bemerkungen zum primären Kupferoxydelement, p. 636.

Kohler, H. Nach Art der Zamboni'schen Säule aufgebautes Trockenelement, p. 639.

Comptes rendus. 1893. T. 117. Nr. 9—17.

Meyerhoffer, M. W. Sur le troisième principe de l'énergétique, p. 363—364.

Tisserand, M. F. Rapport sur un mémoire de Defforges, ayant pour titre. Sur la distribution de l'intensité de la pesanteur à la surface du globe, p. 367—370.

Meslans, M. U. Sur une methode de détermination de la densité des gaz, applicable à l'industrie, p. 386—390.

Aymonnet, A. Sur les maxima périodiques des spectres, p. 402—405.

Janssen, M. J. Sur les observations spectroscopiques faites à l'observatoire du Mont Blanc les 14 et 15 sept. 1893, p. 419—423.

Moissan, H. Action de l'arc électrique sur le diamant, le bore amorphe et le silicium cristallisé, p. 423—425.

Colin, M. T. Influence de l'état de la surface d'une électrode de platine sur sa capacité initiale de polarisation, p. 459—461.

Kelvin. Sur la théorie de la pyroelectricité et de la piezoélectricité, p. 463—472.

Meslin, G. Sur les franges de l'ouverture, dans l'experience des réseaux parallèles, p. 482—485.

Engel, M. R. Sur la relation entre la précipitation des chlorures par l'acide chlorhydrique et l'abaissement du point de congélation, p. 485—488.

Natanson, L. Sur l'interprétation cinétique de la fonction de dissipation. p. 539—543.

Blondlot, R. Détermination de la vitesse de propagation d'une perturbation électrique le long d'un fil de cuivre, à l'aide d'une methode indépendante de toute théorie, p. 543—546.

Freundler, P. Influence des dissolvants organiques sur le pouvoir rotatoire, p. 556—559.

Journal de Physique. 1893. (3) T. 2. Sept.—Oct.

Cornu, A. Études sur les réseaux diffringents, p. 385—393.

Beaulard, F. Sur la coexistence du pouvoir rotatoire et de la double réfraction dans le quartz, p. 393—407.

v. Aubel, Ed. Sur la résistance électrique du bismuth comprimé, p. 407—414.

Cornu, A. Sur diverses méthodes relatives à l'observation des propriétés appelées „anomalies focales" des réseaux diffringents, p. 441—449.

Amagat, E. H. Sur le maximum de densité et les lois relatives à la compressibilité et à la dilatation de l'eau, p. 449—459.

Beaulard, F. Étude du quartz comprimé soumis à une compression normale à l'axe optique, p. 459—472.

— Sur la biaxie du quartz comprimé, p. 472—478.

Ann. de chim. et de phys. 1893. (6) T. 29. Oct.

Brunhes, B. Étude expérimentale sur la reflexion cristalline interne. p. 145—245.

Brillouin, M. Déformation produite dans un milieu isotrope indéfini par le déplacement d'une sphère solide, p. 245—265.

Ann. de l'école norm. supér. 1893. T. 10. Nr. 8.

Elliot. Mouvement d'un point matériel dans le cas d'une résistance proportionelle à la vitesse, p. 233—253.

Bull. de la Soc. chim. de Paris. 1893. (3) T. 9. Nr. 17—18.

Le Bel, J. A. Observations polarimétriques, p. 674—679.

Freundler P. Influence des dissolvants organiques sur le pouvoir rotatoire des éthers tartriques, p. 680—686.

Massol, G. Étude thermique des fonctions acides de l'acide camphorique, p. 719—721.

Étard. Sur les solubilités, p. 82—87.

Bull. de l'Acc. Roy. de Belgique. 1893. (3) T. 25. Nr. 8.

Folie, F. Détermination de la constante de l'aberration, de la parallaxe de la polaire, de la vitesse du système solaire et des constantes de la nutation diurne, au moyen des observations de latitude de Gyldén et de Peters à Poulkova, p. 183—194.

Folie, F. Recherche correcte de la Constante de l'aberration par des observations dans le premier vertical, p. 194—200.

Cesàro, G. Sur une méthode simple pour mesurer le retard des mineraux en lames minces, p. 208—227.

La Lumière électrique. 1893. T. 49. Nr. 28—34.

Blondin, J. Intensité lumineuse des décharges induites dans les gaz raréfiés, p. 56—64.

Galvanomètre Ayrton et Mather, p. 78—79.

Galvanomètre astatique Fröhlich, p. 79—80.

Doperé, L. Nouvelle bouteille de Leyde, p. 134.

Barton, Edw. H. Phénomènes d'interférence électrique analogues aux anneaux de Newton présentés par les ondes se propageant le long de fils formés de deux parties différentes, p. 188.

Tesla, N. Sur les phénomènes de vibration à haute fréquence, p. 238—246, 287—296, 338—346, 389—396.

Federmann. Pile dépolarisée, p. 279.

Rousseau, G. Action de l'arc électrique sur les carbures d'hydrogène; obtention du diamant, p. 279—281.

von Turin, W. Influence des forces magnétiques et électriques sur la concentration des solutions, p. 337—338.

Blondel, A. Sur la mesure des valeurs instantanées et moyennes de la self-induction dans les circuits à perméabilité variable, p. 373—376.

Drake et Gorham. Électroscope, p. 377—378.

Tome 50. Nr. 40—43.

Thomson, J. J. Forces électromotrices dans les corps en mouvement (aus Recent Researches in Electricity and Magnetisme, p. 534—557), p. 42—46.

Shrewsbury. Pile au nitrate, p. 73—74.

Mason et Van der Werken. Pile, p. 129.

Vicentini, M. Transmission de l'électricité à travers l'air entourant un conducteur porté au rouge par un courant, p. 187—192.

Kennelly, A. E. u. Fessenden. Mesure de la variation de la résistance avec la température d'un échantillon de cuivre, p. 194.

Rec. des Trav. chim. des Pays-Bas. 1893. T. 12. Nr. 2.

de Visser, L. E. O. Expériences avec le Manocryomètre, p. 101—141.

— Une expérience de cours, p. 154—156.

Oefvers. af K. Vet.-Akad. Förh. Stockholm. 1893. Årg. 50. Nr. 6—7.

Gyldén. Till frågan om beskaffenheten af de sekulära ändringarna hos planeternas medelrörelser, p. 383—389.

Ångström och Palmer. Le spectre infrarouge du chlore et de l'acide chlorhydrique, p. 389—396.

Oefversight af Finska Vetenskaps-Societ. Förhandlingar. 35. 1891—1892.

Slotte, K. F. Ueber die Wärmebewegung und den Wärmedruck der Metalle, 18 pp.

Proc. of the Roy. Soc. of Lond. 1892/93. Vol. 54. Nr. 326.

de Abney, W. On the colours of sky light, sun light, cloud light and candle light, p. 2—4.

Hartley, W. Flame spectra at high temperatures. Part. I: Oxy-hydrogen blowpipe spectra, p. 5—7.

Porter, A. On the flow in electric circuits of measurable inductance and capacity and on the dissipation of energy in such circuits, p. 7—12.

Trouton, F. On the motion under gravity of fluid bubbles through vertical columns of liquid of a different density, p. 12—25.

Huggins, W. On the bright bands in the present spectrum of Nova Aurigae, p. 30—36.

Kelvin. On the elasticity of a crystal according to Boscovich, p. 59—75.

Ewing, J. and Helen Klaassen. Magnetic qualities of iron, p. 75—77.

Henderson, J. Polarisation of platinum electrodes in sulphuric acid, p. 77—82.

Barton, E. Electrical interference phenomena somewhat analogous to Newtons rings, but exibited by waves passing along wires of which a part differs from the rest, p. 85—96.

Yule, U. On interference phenomena in electric waves passing through different thicknesses of electrolytes, p. 96—101.

Capstick, T. W. On the ratio of the specific heats of the paraffins and their monohalogen derivatives, p. 101—105.

Heaviside, O. On operators in physical mathematics. Part. II, p. 105—143.

Abney, W. On a failure of the law in Photography that when the products of the intensity of the light acting and of the time of exposure are equal, equal amonuts of chemical action will be produced, p. 143—147.

Walker, T. On the displacement of a rigid body in space by rotations, p. 147—148.

Philos. Trans. of the Roy. Soc. of London. 1892. Vol. 183.

Waterston, J. J. On the Physics of Media that are Composed of Free and Perfectly Elastic Molecules in a State of Motion, p. 1—80.

Burch, George J. On the Time-relations of the Excursions of the Capillary Electrometer, with a Description of the Method of Using it for the Investigation of Electrical Changes of Short Duration, p. 81—106.

Ramsay, William and Sydney Young. On some of the Properties of Water and of Steam, p. 107—130.

Walker, G. T. Repulsion and Rotation produced by Alternating Electric Currents, p. 279—330.

Chaney, H. J. Re-determination of the Mass of a Cubic Inch of Distilled Water, p. 331—354.

Worthington, A. M. On the Mechanical Stretching of Liquids: an Experimental Determination of the Volume-Extensibility of Ethyl-Alcohol, p. 355—370.

Ayrton, W. E. and H. Kilgour. The Thermal Emissivity of Thin Wires in Air, p. 371—406.
Burbury, S. H. On the Collision of Elastic Bodies, p. 407—422.
Heaviside, Oliver. On the Forces, Stresses, and Fluxes of Energy in the Electromagnetic Field, p. 423—480.
Lees, Charles H. On the Thermal Conductivities of Crystals and other Bad Conductors, p. 481—510.
Abney, W. de W. and E. R. Festing. Colour Photometry. Part. III, p. 521—566.
Glazebrook, R. T. and S. Skinner. On the Clark Cell as a Standard of Electromotive Force, p. 567—628.
Matthey, Edward. On the Liquation of Metals of the Platinum Group, p. 629—652.
Thomson, James. Bakerian Lecture. On the Grand Currents of Atmospheric Circulation, p. 653—684.
McAulay, Alex. On the Mathematical Theory of Electromagnetism, p. 685—779.

Proc. of the Roy. Soc. of Edinburgh. 1892—93. Vol. 20.

Aitken. J. Breath figures, p. 94—96.

Proc. of the Lond. Math. Soc. 1892/93. Vol. 24. Nr. 460—468.

Love, A. Note on the stability of a thin elastic rod, p. 161.
Larmor, J. The dioptrics of gratings, p. 166—171.
— The singularities of the optical wave-surface, electric stability and magnetic rotatory polarisation, p. 272—289.
Love, A. E. H. On the collapse of boiler flues, p. 208—210.

Philosophical Magazine. 1893. (5) Vol. 36. Oct.—Nov.

Thomson, J. J. On the Effect of Electrification and Chemical Action on a Steam-Jet, and of Water-Vapour on the Discharge of Electricity through Gases, p. 313—328.
Liveing and Dewar. On the Refractive Indices of Liquid Nitrogen and Air, p. 328—331.
Lord Kelvin. On the Piezo-electric Property of Quartz, p. 331—342.
— On a Piezo-electric Pile, p. 342—343.
Trowbridge, John. On the Oscillations of Lightning Discharges, and of the Aurora Borealis, p. 343—550.
Carey Lea, M. On Endothermic Reactions effected by Mechanical Force, p. 351—354.
Lord Rayleigh. On the Flow of Viscous Liquids, especially in two Dimensions, p. 354—372.
Hall, T. Proctor. New methods of measuring the surface-tension of Liquids, p. 385—414.
Lord Kelvin. On the elasticity of a crystal according to Boscovich, p. 414—430.

Michell, J. H. The highest waves in Water, p. 430—438.

Tsuruta, K. Note on some thermal properties of a mixture of carbonic acid and nitrogen, p. 438—453.

Lord Kelvin. On the theory of Pyro-electricity and Piezo-electricity of Crystals, p. 453—459.

Richardson, A. and J. Quinck. A modified form of Bunsen and Roscoe's Pendulum Actinometer, p. 459—463.

Chemical News. 1893. Vol. 68. Nr. 1763—1768.

Chemical Society. Armstrong. Addendum to note on the nature of depolarisers, p. 134.

Ramsay and Shields. The molecular complexity of liquids, p. 134.

The influence of the silent discharge on oxygen and other gases. Report of a committee consisting of Prof. McLeod, Shenstone, W. Ramsay and T. Cundall, p. 151—152.

Louis, H. Note on experiments on the specific gravity of gold contained in gold-silver alloys, p. 167.

Hinrichs. Determination of the true atomic weight of copper, p. 171.

Frankel, Lee K. Gelatinous Silver cyanide, p. 178—179.

Silliman Journ. 1893. (3) Vol. 46. Oct.

Lea, M. C. Endothermic Reactions effected by mechanical Force, p. 241—244.

Electrician. 1893. T. 31. Nr. 791—806.

Heaviside, O. A Gravitational and Electromagnetic Analogy, p. 281—282 u. 359.

Paul, R. W. Adjustable carbon Rheostat, p. 285—286.

Perry and Bayly. Coil and Condenser in Series, p. 307.

Jones, Lewis. The Duration of the Discharge of Induction coils, p. 308—309.

Sumpner, F. Inductive Circuits, p. 337—339.

Lodge, O. The Velocity of Gravitation and a resisting Medium, p. 347.

Duncan, Rowland and Todd. Notes ou the Electric Arc, with some Experiments on the Arc under Pressure, p. 360—362.

Meikle, A. W. Lord Kelvin's new electrical Meters, p. 421—423.

*Heaviside, O. Electromagnetic Theory **53**, p. 437—439. **54**, p. 517—519. **55**, p. 603—605. **56**, p. 662—664.*

Beach, Fr. E. The Use of cupric nitrate in the Voltameter and the electro-chemical Equivalent of Copper, p. 466—467.

Poynting, J. H. An examination of Prof. Lodge's magnetic hypothesis. p. 575—577, 606—608, 635—636.

Jones, J. Viriamu. On Standards of low electrical resistance, p. 620—621.

Deartove, A. Notes on the E.M.F. and temperature coefficient of the cadmium-mercury cell, p. 645—647.

Lord Kelvin. On the piezoelectric property of quartz, p. 664.

Kennelly, A. E. *The impedance of mutual induction circuits, p. 699 —700.*

Lodge, O. *Prof. Poynting's still more modern views, p. 706.*

The physical Review. Vol. 1. 1893. Nr. 2.

Marston, A. *Study of the distribution of strains by polarised light, p. 127—138.*

Sanford, F. *An acoustic Pyrometer, p. 140—141.*

Franklin, W. *Method of determining focal lengths of microscopic lenses, p. 142—144.*

Nichols, E. *Electric heating in physical laboratory practice, p. 141—151.*

Astronomy and Astro-Physics. 1893. Vol. 12. Nr. 8.

The Yerkes Telescope.

Clark, Alvan G. *Great Telescopes of the Future, p. 673—678.*

Burnham, S. W. *The Orbit of 37 Pegasi, p. 678—681.*

— *The Double Star, 95 Ceti (A. C. 2), p. 681—683.*

Pickering, William H. *Polar Inversion of the Planets and Satellites, p. 692—693.*

Schaeberle, J. M. *On the Form of the Corona April 16, 1893, p. 693—695.*

Bigelow, Frank H. *The Two Magnetic Fields Surrounding the Sun, p. 706—718.*

Pickering, Edward C. *The Constitution of the Stars, p. 718—722.*

Campbell, W. W. *The Nature of Nova Aurigæ's Spectrum, p. 722—730.*

Schaeberle, J. M. *Preliminary Note on the Corona of April 16, 1893, p. 730—733.*

Keeler, James E. *Wave-lengths of the Two Brightest Lines in the Spectrum of the Nebulæ, p. 730—733.*

Rendiconti della Reale Accad. di Roma. (5) Vol. 2. 2. Sem. 1893. Nr. 3—6.

Righi. *Quale sia il piano di polarizzazione pe le oscillazioni hertziane, p. 73—78.*

Guglielmo. *Descrizione d'un elettrometro assoluto esatto e di facile costruzione e di un nuovo metodo par la misura della costante dielettrica dei liquidi, p. 78—86.*

Dessau, B. *Sulle cariche residuali, p. 86—91.*

Pagliani. *Sulle equazioni della rifrazione della luce, p. 107—112.*

Cattaneo. *Sulla conducibilità elettrica dei sali disciolti in Glicerina, p. 112—119.*

Nasini. *Coefficiente critico in relazione colla formula (n — 1 / d), p. 127 —136.*

Naccari. *Sulla pressione osmotica, p. 136—138.*

Carrara. *Sulla dissociazione elettrolitica in relazione col potere rotatorio ottico, p. 148—154.*

Righi. *Sul piano di polarizzazione delle oscillazioni hertziane, p. 157 —162.*

Battelli. *Sul comportamento termoelettrico dei metalli magnetizzati,* p. 162—168.

Zecchini. *Esperienze sul potere rotatorio della coniina e dei suoi sali,* p. 168—173.

Ghira. *Ancora sul comportamento crioscopico degli acetati di basi deboli.* p. 173—175.

Atti della R. Acc. di Torino. Vol. 28. 1892—93. Nr. 9–15.

Garbasso. *Sopra il fenomeno della risononza multipla,* p. 246—251.

Monti. *Sulla relazione fra la conducibilità elettrica e l'attrito interno degli elettroliti,* p. 252—263.

Campetti. *Sui fenomeni termici nell' elettrolisi,* p. 308—328.

Cattaneo. *Sulla conducibilità elettrica dei sali in varii solventi,* p. 329—343.

Montemartini. *Studii sulle combinazioni inorganiche complesse. Parte I. Chlorplatiniti,* p. 368—378.

Monti. *Relazione fra l'acqua di cristallizzazione di alcuni sali e la costante d'attrito interno della loro soluzione,* p. 378—384.

Arnò. *Sulla trasparenza dell' ebanite,* p. 414—417.

Mazzotto. *Sui sistemi nodali delle onde elettriche ottenute col metodo di Lecher,* p. 417—433.

Garbasso. *Sulla riflessione dei raggi di forza elettrica,* p. 458—465.

Rizzò. *Intorno all' assorbimento della luce nel platino a diverse temperature,* p. 465—478.

Il Nuovo Cimento. 1892. Tomo 32. Nr. 4—5.

Cerruti, Valentino. *Sulla deformazione di un involucro sferico isotropo per date forze agenti sulle due superficie limiti,* p. 145—151.

Villari, Emilio. *Azione del magnetismo trasversale sul magnetismo ordinario del ferro e dell' acciaio,* p. 152—160.

Tedone, Orazio. *Sul moto di un fluido contenuto in un involucro ellissoidico solido,* p. 160—179.

Villari, Emilio. *Azione del magnetismo trasversale ordinario del ferro e dell' acciaio,* p. 193—202.

Cerruti, Valentino. *Sulla deformazione di un involucro sferico isotropo per date ferze agenti sulle due superficie limiti,* p. 202—208.

Nocciòli, Giulio. *Sopra alcuni casi del problema del De St. Venant integrabili mediante le funzioni ellittiche e la rappresentazione conforme,* p. 208—222.

Rivista scientifico-industr. 1893. Vol. 25. Nr. 15—16.

Guglielmo. *Descrizione di un manometro molto sensibili ed esatto e di facile costruzione,* p. 175—178.

Gazetta chimica Italiana. 1893. Anno 23. Vol. 1. Nr. 9.

Baroni, G. *Sul metodo ebulliometrico di Beckmann par la determinazione dei pesi molecolari,* p. 249—292.

II. Sonderabdrücke.

Aignan, M. Sur le pouvoir rotatoire spécifique des corps actifs dissous (Thèses present. à la fac. d. scienc. de Paris), 121 pp.

Ångström, K. Eine electrische Compensationsmethode zur quantitativen Bestimmung strahlender Wärme (Kön. Ges. d. Wissensch. Upsala 1893), 8 pp.

Ball, R. Die Abwesenheit von Luft um den Mond (Revue scienti. 52), p. 349.

Batelli, A. Influenza del magnetismo e delle azioni meccaniche sui fenomeni termoelettrici. Parte prima. Azione del magnetismo e delle stiramento sull' effetto Thomson (Sep. Atti R. Ist. venet. di science lettere et arti 4), p. 1452—1465.

Binz. Ueber das optische Drehungsvermögen homologer und isomerer Terpenderivate und über neue Abkömmlinge des Fenchylamins (Diss., Göttingen 1893), 50 pp.

Bode, P. Die Alhazen'sche Spiegelaufgabe in ihrer historischen Entwickelung (Sep. Jahresber. Physikal. Ver. zu Frankfurt a. M. 1891/92), 50 pp.

Bovey, T. Upon the flexure of columns, p. 23—24.

*Chowlson, O. Actinometrische Untersuchungen zur Construction eines Pyrheliometers und eines Actinometers (Repert. f. Meteorol. **16**, 5), 150 pp.*

Christie, W. H. Dynamo Shielding (Observatory No. 206, 1893), p. 345—349.

*Dufour, H. Notice biographique sur Louis Dufour (Bull. Soc. Vaudoise (3) **29**, 112), p. 211—228.*

Duhem, M. P. Commentaire aux principes de la thermodynamique. Deuxième partie. Le principe de S. Carnot et Clausius (J. de mathematique 1893), p. 293—359.

*Eder, J. und E. Valenta. Ueber das ultraviolette Linienspectrum des elementaren Bor (Besond. abgedruckt aus Bd. **60** der Denkschrift Kaiserl. Akad. Wien 1893), 7 pp.*

— Ueber den Verlauf der Bunsen'schen Flammenreactionen im ultravioletten Spectrum (Ibid.), 12 pp.

Fuchs, V. Das thermoelectrische Verhalten einiger Nickelkupferlegirungen (Sep. des Jahresberichts des Gymn. am Seckauer Diöcesan-Knabenseminar), 19 pp.

Gottschalk, A. Conjugierte Poinsot-Bewegungen (Diss., Münster 1893), 31 pp.

Gravelius, H. Die Anwendung der elliptischen Functionen bei Berechnung absoluter Störungen (Inaug.-Diss., Marburg 1893), 21 pp.

*MacGregor. On the fundamental Hypotheses of abstract dynamics (Proc. and Trans. of the R. Soc. Canada **10**, section 3. 1892), p. 3—22.*

Kennedy, A. Possible and impossible Economies in the Utilisation of Energy (R. Instit. of Great Br. 21. April 1893), 12 pp.

Maiss, E. Zur Lehre von den krummlinigen Bewegungen eines materiellen Punktes), 24 pp.

Martini, T. Intorno ai fenomeni di soprasaturazione des sulfato sodico (Sep. Atti R. Ist. venet. di science lettere et arti 3 (7), p. 584—609.
— Intorno ai fenomeni di soprasaturazione. Nota II (Ibid. 4), p. 761—778.
Mazzotto, D. Sulla solidificazione delle amalgame (Ibid. 4), p. 1311—1322.
— Sui crioidrati delle miscele saline con una modificazione al termometro ad aria (Sep. Rendi. R. Isti. Lomb. (2) 23, fasc. 13—14), 55 pp.
Meslin, G. Sur de nouvelles franges d'interférences rigoureusement achromatiques (Mem. de l'Acad. de Montpellier 1 (2), p. 409—436.
Mollier, R. Das Wärmediagramm (Sep. d. Ver. zur Beförd. d. Gewerbefleisses 1893, H. 3), 32 pp.
Monti, V. Di alcuni casi anomali di dissociazione elettrolitica (Sep. Atti R. Ist. venet. di science lettere et arti 4), p. 1482—1488.
— Sulle Distanze esplosive nella Paraffina (Estratto dell' Elettricista Anno II, No. 10), 3 pp.
Padova, E. Sopra un problema di dinamica (Sep. Atti R. Ist. venet. di science lettere et arti 4), p. 757—760.
Paul, R. Bestimmung der Empfindlichkeitsconstanten eines Galvanometers mit astatischem Nadelpaar und periodischer Dämpfung (Diss., Göttingen 1893), 68 pp.
Prytz, K. Point de fusion de la glace au contact de corps gazeux (Bull. Acad. roy. Copenhague 1893), p. 151—167.
Rosenthal, J. Physiologische Calorimetrie (Sep. Berl. klin. Wochenschr. 1893, No. 38), 14 pp.
Rüdorff, Fr. Quantitative Analyse durch Electrolyse (Sep. aus Ztschr. f. angew. Chemie 1893, H. 15), 4 pp.
Salvioni, E. Richerche sulle onde elettriche stazionarie (Perugia), 36 pp.
Schiötz, O. E. Ueber die Reflexion longitudineller Wellen von einer rigid unendlichen ebenen Fläche (Sep. Christiania Vidensk. Forhandl. 1893), 37 pp.
— Das Schmelzen des Binneneises (Ibid. 1891, No. 6), 22 pp.
Schmidt, K. E. Beziehungen zwischen Blitzspur und Saftstrom bei Bäumen (Sep. Naturforsch. Ges. Halle 19), 4 pp.
Weiler, A. Ueber die Differentialgleichungen der Bewegung in dem Problem der drei Körper (Sep. Astron. Nachr. 96), p. 162—191.

III. Neu erschienene Bücher.

Almanach astrologique, scientifique, astronomique, physique, satirique, anecdotique etc., pour 1894. (47. année.) 32°. 171 pp. avec grav. et annonces. 50 cent. (Paris, libr. Plon, Nourrit et Ce., 1893).
Annual report of the Smithsonian Institution for 1890. 8°. 811 pp. (Washington 1891).
Bebber, W. J. v. Katechismus der Meteorologie. Dritte Aufl. kl. 8°. XII u. 359 pp. (Leipzig, J. J. Weber, 1893).

Becquerel, H. Notice sur Charles-François de Cisternai du Fai, physicien, intendant du Jardin royal des Plantes (1698—1739). 4°. 25 pp. (Paris, Imprim. nationale, 1893).

Beetz, W. von. Leitfaden der Physik. 8°. Elfte Auflage, bearbeitet von J. Henrici. VIII u. 393 pp. (Leipzig, Th. Grieben, 1893).

Boltzmann, L. Vorlesungen über Maxwell's Theorie der Electricität und des Lichtes. 8°. II. Theil. VIII u. 166 pp. (Leipzig, J. A. Barth, 1893).

Comité international des poids et mesures. Procès-Verbaux des séances de 1892. 8°. 160 pp. (Paris, Gauthier-Villars et fils, 1893).

Die Fortschritte der Physik im Jahre 1887. Dargestellt von der physikalischen Gesellschaft zu Berlin. 43. Jahrg. Zweite Abth.: Physik des Aethers. Redigirt von E. Budde. 8°. LIII u. 936 pp. (Berlin, G. Reimer, 1893).

Eléments de physique. 32°. 192 pp. avec fig. (Paris, imp. Pascal, 1893).

Fabre, J. H. Eléments usuels des sciences physiques et naturelles, à l'usage des écoles primaires (programme du 27 juillet 1882). Cours moyen. 3. édition. 18°. 254 pp. avec fig. (Paris, lib. Delagrave, 1893).
— Ibid. Cours supérieur. 7. édition.

Fletcher, L. Die optische Indicatrix. Eine geometrische Darstellung der Lichtbewegung in Krystallen. Uebersetzt von H. Ambronn und W. König. 8°. IX u. 69 pp. (Leipzig, J. A. Barth, 1893).

Gripon, E. Eléments usuels des sciences physiques et naturelles, à l'usage des écoles primaires (programmes officiels de 1882). Cours moyen. 13. édition. 12°. VII u. 170 pp. avec 163 fig. (Paris, libr. Belin frères, 1893).

Hecht, Benno. Anleitung zur Krystallberechnung. gr. 8°. 76 pp. (Leipzig, J. A. Barth, 1893).

Lefèvre, J. Recherches sur les diélectriques (thèse). 4°. 83 pp. (Nantes, imprimerie Grimaud, 1893).

Maiss, E. Aufgaben über Electricität und Magnetismus. 8°. VIII u. 159 pp. (Wien, A. Pichler's Wittwe & Sohn, 1893).

Marie, T. Recherches sur le pouvoir rotatoire de la caséine en solutions salines neutres (thèse). 4°. 68 pp. (Toulouse, imp. Marquès et Co., 1893).

Massachusetts Institute of Technology Boston. Courses in electrical engineering and physics. gr. 8°. 45 pp. (Boston, Press of Alfred Mudge & Son, 1893).

Meyer, Lothar. Grundzüge der theoretischen Chemie. 2. Aufl. gr. 8°. XII u. 206 pp. mit 2 lithograph. Tafeln. M. 4,00; geb. M. 5,50. (Leipzig, Breitkopf & Härtel, 1893).

Naumann. Technisch-Thermochemische Berechnungen zur Heizung, insbesondere mit gasförmigen Brennstoffen. 4°. VII u. 113 pp. (Braunschweig, F. Vieweg & Sohn, 1893).

Neues Handwörterbuch der Chemie von H. v. Fehling und C. Hell. p. 673—768. 75. Lief. Bd. 6 (Lief. 8). (Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1893).

Notions de sciences physiques et naturelles, à l'usage des aspirants au brevet élémentaire; par les Frères des écoles chrétiennes. 2. édition. 18°. XII u. 464 pp. avec 518 fig. et 140 exercices. (Paris, lib. Poussielgue, 1892).

Planck, M. Grundriss der allgemeinen Thermochemie. Mit ein. Anh. Der Kern des 2. Hauptsatzes der Wärmetheorie. [Aus: Handwörterbuch d. Chemie.] 8°. V u. 162 pp. geb. M. 4,00. (Breslau, Ed. Trewendt, 1893).

Schnauss, J. Photographisches Taschenlexicon. Nachschlagebuch für Photographen nebst Vocabularium. Deutsch, Englisch, Französisch, Lateinisch. 8°. 157 pp. M. 4,00. (Halle a. S., Wilhelm Knapp, 1893).

Thiesen, M. Kilogrammes prototypes. Première partie. Comparaisons des prototypes nationaux du kilogramme entre eux. Extrait du tome VIII des Trav. et Mém. d. Bureau international des poids et mesures. gr. 4°. 71 u. CCCLXV pp. (Paris, Gauthier-Villars et fils, 1893).

Vermand, P. Les moteurs à gaz et à pétrole. kl. 8°. 176 pp. (Paris, Gauthier-Villars et fils, 1893).

Watson, H. W. A treatise on the kinetic theory of gases. Second edition. kl. 8°. XIV u. 87 pp. (Oxford, Clarendon Press, 1893).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig

Literatur-Uebersicht (November).

I. Journalliteratur.

Göttinger Nachrichten. 1893. Nr. 14.

Voigt, W. Beiträge zur molecularen Theorie der Piëzoelectricität, p. 649—671.

Sitzungsberichte d. K. Akademie d. Wissensch. Wien. Mathem.-naturwiss. Klasse. Bd. 102. Abth. IIa. 1893.

Puluj, J. Ueber einen Phasenindicator und einige mit demselben ausgeführte Messungen, p. 815—843.

Tumlirz, O. Bestimmung der Lösungswärme eines Salzes mittels der Uebersättigung und Theorie der Uebersättigung, p. 888—904.

Zeitschrift für Math. u. Phys. 1893. Bd. 38. Nr. 6.

Kurz. Der Mittelpunkt des hydrostatischen Druckes in ebenen Figuren, p' 371—374.

Ztschr. f. d. phys. u. chem. Unterr. Jahrg. 7. Nr. 1. 1892/93.

Weiler, W. Das Influenzdrehfeld, p. 1—4.

König, W. Eine bequeme Form der Fallrinne, p. 4—7.

Recknagel, G. Ein hydrostatischer Apparat, p. 7—10.

Szymanski, P. Experimentelle Einführung in die Theorie der Magnetinduction unter Zugrundelegung der Theorie der magnetischen Kraftlinien, p. 10—17.

Hahn-Machenheimer, H. Die Brechung des Lichtes in einer Ebene, p. 17—21.

Physikalische Aufgaben, p. 21—23.

Mühlenbein, C. Schulapparat zur Bestimmung des specifischen Gewichtes fester Körper, p. 23—25.

Niemöller, F. Einige Versuche über Luftströmungen infolge ungleicher Erwärmung, p. 25—26.

Ruoss. Zur Demonstration der Gesetze über das materielle Pendel, p. 26—28.

Fuchs, K. Die Linsenformel, p. 28.

Chemische Berichte. 1893. Jahrg. 26. Nr. 15—16.

Pukall. Ueber Thonfilter, ihre Eigenschaften und ihre Verwendung in chemischen und bakteriologischen Laboratorien, p. 1159—1173.

Pickering, S. U. Die Hydrate der Jodwasserstoffsäure, p. 2307—2311.

Meyer, Victor u. A. Münch. Ueber ein exactes Verfahren zur Ermittelung der Entzündungstemperatur brennbarer Gasgemische, p. 2421—2432.
Meyer, V. u. W. Riddle. Ueber die Schmelzpunkte anorganischer Salze, p. 2443—2451.
Meyerhoffer, W. Die Knicke der Hydratheorie, p. 2475—2478.
Brühl, J. W. Ueber einige Eigenschaften und die Constitution des freien Hydroxylamins und seiner Homologen, p. 2508—2520.
Bodenstein, M. Ueber die Zersetzung des Jodwasserstoffgases in der Hitze. p. 2603—2612.

Ztschr. f. anorganische Chemie. Bd. 5. 1893. Heft 4.

Wolkowizc, A. Ozon im Sinne des periodischen Systems, p. 264—266.
Kraut, K. Ueber das Verhalten des Salmiaks bei der Temperatur des Wasserbades, p. 278—280.
Smith, E. F. u. Philipp Maass. Ueber das Atomgewicht von Molybdän, p. 280—283.
Hinrichs, G. Die Bestimmung des wirklichen Atomgewichtes des Kupfers, p. 293—299.

Chem. Centralbl. 1893. (64. Jahrg.) Bd. 2. Nr. 17—18.

Frič, Josef e Jan. Neuerungen bei Polarimetern, p. 786—787.
Armstrong. Nachtrag zu der Notiz über die Natur der Depolarisatoren, p. 791.

Chemiker-Zeitung. 1893. Jahrg. 17. Nr. 83.

Frei, H. Kohlenelectrode für feuerflüssige Electrolyse, p. 1525.

Ztschr. f. Instrumentenk. Jahrg. 13. 1893. Nr. 11.

Pulfrich, C. Ueber das Abbe-Fizeau'sche Dilatometer (Fortsetzung), p. 401—416.
Brüggemann, C. Beschreibung einer neuen handlichen Form eines Wasserstoffvoltameters, p. 417—419.
Mach, L. Ueber Dichtungen für Vacuum und Druck, p. 428—429.
Seguy. Radiometer und Photometer, p. 430.
Tullinger. Studie über die Stabilität der Rotationsaxe mit besonderer Rücksicht auf den Howell-Torpedo, p. 430—431.
Lorenz, R. Ueber einen neuen Glühofen für sehr hohe Temperaturen, p. 431.

Dingler's Journal. Jahrg. 74. Bd. 290. 1893. Nr. 5.

Doppelfaden-Glühlampen der Electricitätsgesellschaft zu Hamburg, p. 110.

Centralzeitg. f. Opt. u. Mech. 1893. Bd. 14. Nr. 21—22.

Weber, Leonh. Zur chromatischen Aberration der Linsen, p. 241—242.
Simonoff, D. Abschätzung des Helligkeitsgrades des Lichts, p. 263.
— Leuchtkraft weisser und gelber Flammen, p. 263—264.

Ztschr. f. Kryst. u. Min. 1893. Bd. 22. Nr. 2—3.

Traube, H. Ueb. die Isomorphie des Natriumcarbonats mit dem Natriumsulfit, p. 143—150.

Cesàro, G. Ueber brechende Ebenen, welche in zweiaxigen Krystallen für eine einfallende ebene Welle ausser einem hohlen Strahlenkegel noch einen davon getrennten Strahl liefern, p. 187—189.

Vater, H. Ueber den Einfluss der Lösungsgenossen auf die Krystallisation des Calciumcarbonates, p. 209—229.

v. Fedorow, E. Universal Theodolith-Methode in der Mineralogie und Petrographie, p. 229—269.

Wyrouboff, G. Ueber die Krystallform einiger Ceriumsalze, p. 282—286.

Klein. Ueber eine Methode ganze Krystalle oder Bruchstücke derselben im parallelen und im convergenten polarisirten Licht zu verwenden, p. 286.

— Krystallographisch-optische Untersuchungen. Ueber Construction und Verwendung von Drehapparaten zur optischen Untersuchung von Krystallen in Medien ähnlicher Brechbarkeit, p. 286.

Brauns, R. Krystallographisch-optische Beobachtungen an Chlor- und Bromzimmtaldehyd, p. 294—296.

Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Paläont. 1893. 8. Beilageband.

Traube, H. Ueber die Krystallform einiger weinsaurer Salze (I. Mitth.), p. 499—523; (II. Mitth.), p. 523—525.

— Ueber die Krystallform optisch einaxiger Substanzen, deren Lösungen ein optisches Drehvermögen besitzen, p. 510—523.

Naturwissensch. Rundschau. 1893. Jahrg. 8. Nr. 44.

Kapteyn, J. C. Die Durchmesser gleich heller Sterne, p. 387—388.

Electrotechn. Zeitschrift. 1893. Bd. 14. Nr. 43—46.

Steinmetz, C. P. Die Anwendung complexer Grössen in der Electrotechnik, p. 641—643, 653—656.

Comptes rendus. 1893. T. 117. Nr. 18—20.

Hardy, E. Sur l'application des vibrations sonores à l'analyse des mélanges de deux gaz de densités différentes, p. 573—574.

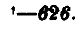
Seiliger, N. Sur un théorème nouveau de mécanique, p. 578—580.

Charlier, L. V. Sur la marche de la lumière à travers un système de lentilles sphériques, p. 580—581.

Birkeland u. E. Sarasin. Sur la nature de la réflexion des ondes électriques au bout d'un fil conducteur, p. 618—622.

Poincaré. Observations sur la communicati[illegible] de Birkeland et Sarasin, p. 622—624.

Abraham. Sur la mesure des coefficients d[illegible] —626.



Gouy. Sur la vision des objets opaques au moyen de la lumière diffractée, p. 626—628.

Fayollat. Sur les methyltartrates et éthyltartrates alcalins, p. 630—633.

Bigourdan. Sur l'étoile nouvelle de 1892. T. Aurigae 1953 Chandler, p. 655—657.

— Observation des comètes 1892 II (Rordame) etc. 1892 (Brooks, 1893 oct. 16) faites à l'observatoire de Paris, p. 657—659.

Hamy, M. Contrôle des tourillons d'un instrument méridien par la méthode interférentielle de M. Fizeau, p. 659—661.

Bloch, Salvador. Mesure du pouvoir absorbant pour la lumière de lames minces possédant la reflexion métallique, p. 661—663.

Journal de Physique. 1893. (3) T. 2. Nov.

Brunhes, B. Réflexion cristalline interne, p. 489—504.

Hesëhus, N. A. Photométrie à écran Bunsen à trois taches, p. 504—505.

— Sur la formation des grêlons, p. 505—507.

Ann. de chim. et de phys. 1893. (6) T. 29. Nov.

Lemoine G. Études de dynamique chimique sur la décomposition de l'acide oxalique par les sels ferriques sous l'influence de la chaleur, p. 289—395.

Ann. de l'école norm. supér. 1893. T. 10. Nr. 10.

Fitte. Sur la résistanse qu'éprouve une surface mobile de la part d'un milieu fluide dans lequel elle se meut, p. 315—319.

Bull. de la Soc. min. de France. 1893. T. 16. Nr. 5.

Gramont. Sur les anomalies optiques de la Wulfénite, p. 127—130.

La Lumière électrique. 1893. T. 50. Nr. 44.

Blondin, J. Sur une hypothése de Maxwell, p. 201—209.

Kennelly, A. E. Appareil pour la mesure de la reluctance magnétique, p. 234—236.

Archives de Genève. 1893. T. 29. (3) Nr. 8—10.

Borel, Ch. Recherches des constantes diélectriques principales de quelques substances cristallisées biaxes (ortho et clinorhombiques), p. 131—145, 219—236, 327—343.

Dufour. Manière de mesurer le grossissement des lunettes et des télescopes, p. 315—320.

Galopin. Déplacement d'un corps sonore, p. 320—327.

Amsler-Laffon. Niveau à pression d'air, p. 345—348.

Kahlbaum. Distillation des métaux dans le vide, p. 359—360.

Rec. des Trav. chim. des Pays-Bas. 1893. T. 12. Nr. 3.

Eijkmann. Recherches réfractométriques, p. 157—198.

Schreinemakers. Sur l'équilibre entre l'Iodure plombicopotassique et sa solution aqueuse, p. 203—205.

v. d. Plaats, J. D. Sur les poids atomiques de Stas, p. 249—251.

Oefvers. af K. Vet.-Akad. Förh. Stockholm. 1893. Årg. 50. Nr. 7.

Bäcklund. En undersökning inom theorien for de elektriska strömmarne, p. 421—439.

Oefversight af Finska Vetenskaps-Societ. Förhandlingar. 35. 1891—1892.

Melander, G. Sur un effet lumineux observé au dessus des lampes à arc, surtout a Uleåborg, 8 pp.

Proc. of the Roy. Soc. of Lond. 1893. Vol. 54. Nr. 327.

Higgs, G. On a geometrical construction of the oxygen absorption lines, great A, great B and α of the solar spectrum, p. 200—209.
Haycraft, B. A new hypothesis concerning vision, p. 272—274.
Gray, J. and J. Henderson. The effects of mechanical stress on the electrical resistance of metals, p. 283—300.

Philos. Trans. of the Roy. Soc. of London. 1893. Vol. 184.

Ramsay and J. Shields. The variation of molecular surface-energy with temperature, p. 647—673.
Bottomley. Thermal radiation in absolute measure, p. 591—616.
Lodge, O. Aberration problems, p. 727—804.

J. of the Chem. Soc. of Lond. 1893. Vol. 63. Oct.

Young, J. and G. L. Thomas. The vapour pressures, molecular volumes and critical constants of ten of the lower Esters, p. 1190—1262.

Philosophical Magazine. 1893. (5) Vol. 36. Nov.

Hall, T. Proctor. New Methods of Measuring the Surface-Tension of Liquids, p. 385—414.
Lord Kelvin. On the Elasticity of a Crystal according to Boscovich, p. 414—430.
Michell, J. H. The Highest Waves in Water, p. 430—438.
Tsuruta, K. Note on some Thermal Properties of a Mixture of Carbonic Acid and Nitrogen, p. 438—453.
Lord Kelvin. On the Theory of Pyro-electricity and Piezo-electricity of Crystals, p. 453—459.
Richardson, A. and J. Quick. A Modified Form of Bunsen and Roscoe's Pendulum Actinometer, p. 459—463.

Chemical News. 1893. Vol. 68. Nr. 1770—1773.

Fessenden. Laws and Nature of Cohesion, Part II, p. 204—207.
Smith, Edg. F. and Philipp Maas. The atomic weight of Molybdenum, p. 207—208.

Physical Society (27. October), Rimington. On the behaviour of an air-core transformer, when the frequency is below a certain critical value, p. 218. — W. B. Croft. The rings and brushes in crystals, p. 219. — W. B. Croft. Electric radiation in copper filings, p. 219.

Richards, Th. W. and E. Folger Rogers. On the occlusion of gases by the oxides of metals, p. 240—243.

Schmucker, S. C. The electrolytic separation of the metals of the second group, p. 243—245.

Silliman Journ. 1893. (3) Vol. 46. Nov.

Becker, G. F. Finite elastic stress-strain function, p. 337—356.

Patterson and Arnold. Increasing the frequency of electrical oscillations, p. 359—363.

Astronomy and Astro-Physics. 1893. Vol. 12. Nr. 9.

Max Wolf. Photographic Observation of Minor Planets, p. 779—783.

Klumpke, Dorothea. The Bureau of Measurements of the Paris Observatory, p. 783—789.

Kirkwood, Daniel. Meteoric Astronomy, p. 789—792.

Payne, W. W. The Jupiter Family of Comets, p. 800—802.

Ebert, Hermann. Electro-Magnetic Theory of the Sun's Corona, p. 804—810.

Fleming, M. Stars having Peculiar Spectra, p. 810—811.

Monck, W. H. S. The Spectra and Proper Motions of Stars, p. 811—812.

See, T. J. J. Application of Doppler's Principle to the Motion of Binary Stars as a means of Improving Stellar Parallaxes and Orbits, and as a Means of Testing the Universality of the Law of Gravitation, p. 812—815.

Jewell, L. E. On the Absolute Scale of Intensity for the Lines of the Solar Spectrum and for Quantitative Analysis, p. 815—821.

Bigelow, Frank H. Heliographic Longitudes Referred to the Solar Magnetic Meridian, p. 821—826.

Sidgreaves, Walter. Physical Constitution of the Sun, p. 826—834.

Rendiconti della Reale Accad. di Roma. (5) Vol. 2. 2. Sem. 1893. Nr. 7—8.

Zecchini. Sul potere rifrangente des fosforo. III. Potere rifrangente di alcune combinazioni organiche del fosforo, p. 193—200.

Sandrucci. Sulle recenti esperienze di G. A. Hirn e sulle leggi dell' efflusso dei gas, p. 209—216.

Il Nuovo Cimento. 1893. Tomo 33. Nr. 6.

Picciati, G. Sul problema di Appell della trasformazione delle equazioni della dinamica, p. 241—249.

Maggi. Sulle proprietà fondamentali della funzione potenziale nella immediata prossimità e nell' estensione dell' agente, p. 249—259.

Cerruti. *Sulla deformazione di un involucro sferico isotropo per date forze agenti sulle due superficie limiti,* p. 259—263.

Villari. *Azione del magnetismo transversale sul magnetismo ordinario del ferro e dell' acciaio,* p. 263—277.

Somigliana. *Ricerche sulla deformazione ed i fenomeni piezoelettrici in un cilindro cristallino,* p. 14—22.

Maggi, G. A. *Sulle proprietà fondamentali della fonzione potenziale nella immediata prossimità e nell' estensione dell' agente,* p. 22—32.

Sella, A. e W. Voigt. *Sulla resistenza alla rottura per trazione nel salgemma,* p. 32—40.

Gazetta chimica Italiana. 1893. Anno 23. Vol. 1. Nr. 10.

Garelli, F. *Sul comportamento crioscopico di sostanze che hanno costituzione simile a quella del solvente,* p. 354—382.

II. Sonderabdrücke.

Caeser, H. *Wie bewegt sich ein materieller Punkt in einer Ebene, wenn er von einer ausserhalb liegenden constanten Kraft angezogen wird? (Beil. z. Real-Progymnas. zu Havelberg, Ostern 1893),* 36 pp.

Chistoni. *Sulla misura del coefficiente di temperatura dei magneti (Estr. 9 (2), Mem. del. R. Acad. di Science, Lett. ed. Art. di Modena),* 33 pp.

— *Magnetometro unifilare dei seni (Ibid. 14),* 15 pp.

— *Sulla determinazione del coefficiente d'induzione dei magneti col metode di Lamont (Ibid. 9),* 22 pp.

Cross and H. Phillips. *On the excursion of the diaphragm of a telephonic receiver (Sep. Proc. Americ. Acad.),* p. 234—247.

Feussner. *Ueber das Abbe'sche Krystallrefractometer (Sitzungsber. Ges. z. Beförd. der ges. Naturwissenschaften Marburg, Mai 1893),* 26 pp.

Garbasso, A. *Sulla Luce polarizzata circolare (Torino 1892),* 27 pp.

Geigel, R. *Gedanken über Molecularattraction (Sep. Würzburg. Physik. medic. Gesell. 1891),* 5 pp.

Hall, E. A. *On the thermal conductivity of cast iron and of cast nickel (Proc. Americ. Acad. Sep. 1892),* p. 262—270.

Hübner. *Der einheitliche Verschiebungsplan für räumliches Fachwerk (Sep. Civilingenieur 39, 5. Heft),* 22 pp.

— *Die Bewegungsaxen gestützter starrer Körper (Mitth. math. Gesell. Hamburg 3, Heft 3),* p. 107—139.

Issaly. *Optique géometrique (Mém. Soc. scienc. Bordeaux 4 (4),* 66 pp.

Janet. *Sur les oscillations électriques de période moyenne (Ann. de Grénoble 5. 1893),* 17 pp.

Kötter. *Die Lehre vom Erddruck (Jahresber. Deutsch. Mathemat. Ver. 1893),* 154 pp.

Kunz. Die Abhängigkeit der magnetischen Hysteresis, der Magnetisirbarkeit und des electrischen Leitvermögens des Eisens und des Nickels von der Temperatur (Progr. Ludwig-Georg-Gymn. Darmstadt 1893), 43 pp.

Kurth, O. Beitrag zur Erklärung der Farben von Krystallplatten im polarisirten Licht (Prog. Gymn. Jauer), 30 pp.

Lefèvre, J. Recherches sur les diélectriques (Thèses present. à la faculté Paris, Nantes 1893), 78 pp.

Liesegang. Lichtempfindliche Farbstoffe (Sep. Photograph. Archiv 1893), 6 pp.

Lommel. Modell der Intensitätsfläche der Beugungserscheinungen einer kreisrunden Oeffnung (Sep. Deutsch. Mathemat. Ver. Katalog), 10 pp.

Martini. La velocità del suono nei Gas (Sep. R. Istituto Veneto di science 4 (7). 1893), p. 1113—1135.

Matthews, C. The action of continuous and alternating currents on fuse metals (Sep. Trans. Americ. Institute of Electr. Engin. New-York 10. 1893), p. 251—269.

Moreau. Contribution à l'étude de la polarisation rotatoire naturelle et de la polarisation rotatoire magnétique (Thèses fac. Paris. April 1893, Paris), 169 pp.

Šafařík. Ueber Construction von metallischen Teleskopspiegeln nach neuen Grundsätzen (Sitzber. k. böhm. Ges. d. Wissensch. 1893. Sep.), 14 pp.

Smith and P. Maas. The atomic weight of Molybdenum (Franklin Instit. Sept. 1893), 4 pp.

Timmermann. Heating of armatures (Sep. Trans. Americ. Institute of Electr. Engin. New-York 10. 1893), 23 pp.

Zeemann. Metingen over het verschijnsel van Kerr bij polaire terugkaatsing of ijzer, kobalt en nikkel in't bijzonder over Sissingh's magneto optisch phase verschil (Proefschrift Leiden 1893), 60 pp.

III. Neu erschienene Bücher.

Arzruni. Physikalische Chemie der Krystalle. M. 7,50. (Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn).

Banet-Rivet, P. Cours de physique, à l'usage des candidats à l'École spéciale militaire de Saint-Cyr, rédigé conformément au dernier programme d'admission à cette École. 16°. 588 pp. avec fig. 5 fr. (Paris, libr. Hachette et Ce., 1893).

Bechhold's Handlexicon der Naturwissenschaften und Medicin. 18. (Schlusslieferung). (Frankfurt a. M., Bechhold, 1893).

Bischoff, C. A. Handbuch der Stereochemie. Unter Mitwirkung von P. Walden. I. Bd. gr. 8°. 448 pp. mit 250 Abbildgn. im Text und d. Bildnissen von L. Pasteur, Le Bel u. J. Van't Hoff. M. 14,00. (Frankfurt a. M., H. Bechhold, 1893).

Bose, T. Practical treatise on the strength of materials, including their elasticity and resistance to impact. 3. ed. 8°. 525 pp. $ 7,25 (New-York, Spon & Chamberlain, 1893).

Cary. Experimentalphysik. Leicht ausführbare Experimente ohne Apparate. M. 1,00. (Leipzig, Schnurpfeil).

Chemiker-Kalender für 1894. Von R. Biedermann. 15. Jahrg. Mit 1 Beilage. gr. 16°. XVIII pp., Schreibkalender, 397 u. IV, 193 pp. mit Fig. geb. in Leinw. u. geh. M. 4,00; in Ldr. u. geh. M. 4,50. (Berlin, Jul. Springer, 1893).

Cundill, J. P. Dictionnaire des explosifs. Édition française par E. Désortiaux. gr. 8°. VI u. 246 pp. (Paris. Gauthier-Villars, 1893).

Dinichert, Rob. Étude des courants faradiques à l'aide du galvanomètre et de l'électrodynamomètre. Diss. gr. 8°. 56 pp. m. Fig. M. 1,20. (Bern, H. Koerber, 1893).

Dreyer. Tycho Brahe. Uebers. von Bruhns. M. 10,00. (Karlsruhe, Braun'sche Hofbh.).

Du Bois. Ferromagnetische Kreise, deren Theorie und Anwendung. Geb. ca. M. 10,00. (Berlin, Julius Springer).

Dufailly, J. Problèmes de physique. Recueil de principes, formules et exercices, à l'usage des candidats au baccalauréat ès sciences. 10. édition. 8°. 79 pp. (Paris, lib. Delagrave, 1893).

Graduate courses, a handbook for graduate students with a list of advanced courses announced by eleven Universities of the United States for the year 1893—1894. gr. 8°. X u. 73 pp. (Boston, Ginn & Company, 1893).

Heath. Geometrische Optik. Uebers. von Kanthack. ca. M. 10,00. (Berlin, Julius Springer).

Hoppe, O. Die Ventilpumpen oder die Lehre von der Bewegung selbstthätiger Ventile. gr. 8°. 29 pp. mit 8 Fig. M. 1,00. (Freiberg i. S., Craz & Gerlach, 1893).

Jackson, Dugald C. Text-book on electromagnetism and the construction of dynamos. V. 1. 12°. 281 pp. $ 2,25. (New-York, Macmillan & Co., 1893).

Kindel, P. Leitfaden der Physik für den Anfangsunterricht mit Berücksichtigung der neuen Lehrpläne. 125 pp. M. 1,25. (Breslau, F. Hirt, 1893).

Klimpert, R. Lehrbuch der Bewegung flüssiger Körper (Hydrodynamik). 2. Bd. 1. Hälfte: Die Bewegungserscheinungen des Wassers in Canälen u. Flüssen, sowie der dabei ausgeübte Stoss und Widerstand. Bearb. nach System Kleyer. gr. 8°. VIII u. 228 pp. m. Fig. M. 5,00. (Stuttgart, Julius Maier, 1893).

Mach's Grundriss der Physik für die höheren Schulen des deutschen Reiches, bearbeitet von Dr. F. Harbordt und M. Fischer. I. Theil: Vorbereitender Lehrgang. Ausgabe für Gymnasien 174 pp. und Ausg. für Realschulen 160 pp. (Leipzig, G. Freytag, 1893).

Müller, E. R. Lehrbuch der planimetrischen Constructionsaufgaben, gelöst durch geometrische Analysis. 2. Thl.: Verwandlungs- und Theilungs-

aufgaben, sowie Aufgaben über ein- und umbeschriebene Figuren. Bearb. nach System Kleyer. gr. 8°. V u. 86 pp. m. 54 Fig. M. 2,00. (Stuttgart, Julius Maier, 1893).

Nernst, W. u. A. Hesse. Siede- und Schmelzpunkt, ihre Theorie und praktische Verwerthung mit besonderer Berücksichtigung organischer Verbindungen. kl. 8°. VIII u. 122 pp. mit 11 Abbildgn. geh. M. 2,00; geb. M. 2,40. (Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1893).

Olbers, sein Leben und seine Werke. Hrsg. von C. Schilling. I. Bd. ca. M. 14,00. (Berlin, Julius Springer).

Oettel, F. Anleitung zu electrochemischen Versuchen. gr. 8°. 134 pp. mit 26 Fig. M. 4,00. (Freiberg i. S., Craz & Gerlach, 1894).

Poiré, P. Leçons de physique à l'usage des établissements d'instruction primaire, des écoles professionnelles, des candidats au brevet de capacité etc. 17. édition. 18°. VII u. 533 pp. avec 422 fig. (Paris, lib. Delagrave, 1893).

Regodt, H. Notions de physique applicables aux usages de la vie (programmes officiels). 41. édition, revue et complétée. 16°. VII u. 385 pp. avec 231 grav. 2 fr. 25. (Paris, lib. Delalain frères, 1893).

Reis, P. Lehrbuch der Physik. 8. umgearb. u. vermehrt. Aufl. VIII u. 912 pp. (Leipzig, Quandt & Händel, 1893).

Wright, Mark R. Heat (Longman's advanced science manuals). 12°. X u. 300 pp. $ 1,50. (New-York, Longmans, Green & Co., 1893).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Register der Literatur-Uebersicht.[1])

1) Register der Referate siehe Seite [146].

Register der Referate.

Berichtigungen und Zusätze.

Band XVI.

Seite 266 Z. 4 vor der letzten Tabelle ersetze den Satz „*N* lässt sich bis $n = 0$“ durch „*N* lässt sich aus den Versuchen mit Hülfe dieser Formel berechnen“.

„ 266 streiche die beiden letzten Zeilen.

Band XVII.

Seite 206 Z. 17 v. u. ist zu bemerken, dass die Arbeit von Dudley ursprünglich erschienen ist „Amer. Chem. Journ. 14, p. 185—190. 1893“.

Z. 4 u. 5 v. u. lies von „welche bis zeigten“: „im durchgehenden Lichte zeigte *K* eine Farbe, welche von Blau zu Violett variirte“.

„ 373 Z. 14 v. o. lies „einiger Oxime“ statt „der Oxime“.

„ 383 Z. 13 v. u. lies „die Componente der Anziehung“ statt „die Anziehung“.

Z. 12 v. u. schiebe nach „Spitze“ ein: „nach der Symmetrieaxe“.

„ 416 Z. 5 v. o. lies „S. L. Penfield“ statt „S. N. Penfield“.

„ 445 Z. 8 v. o. „ „schwarzen“ statt „sehr weiten“.

„ 458 Z. 9 v. u. „ statt „liegt bis zu Grunde“ „beruht auf der nur angenähert richtigen Annahme“.

„ 459 Z. 4 v. o. lies „können, namentlich bei“.

Z. 6 v. o. „ „sehr nahezu“ statt „nahezu“.

Z. 6 v. o. schiebe am Schluss ein: „Als eine zweite Methode zur Ermittelung der optischen Constanten empfiehlt der Verf. die Beobachtung der Ablenkungen an drei beliebig orientirten Prismen bei *senkrechter Incidenz.* Hierdurch findet man *in Strenge* die Normalengeschwindigkeiten für drei gegebene Fortpflanzungsrichtungen; doch ist die Methode nur bei Prismen von kleinem brechenden Winkel anwendbar“.

„ 470 Z. 21 v. o. lies „anderer“ statt „grösserer“.

Z. 21 u. 22 v. o. lies statt „Auch Dämpfe bis wirken“: Mit CS_2 ist der Widerstand scheinbar kleiner, als in der Luft, in Petroleum entschieden kleiner. Mit Silberdraht wird er in Petroleum grösser und kleiner in Aetherdampf“.

Seite 491 Z. 7 v. o. lies „sinterte“ statt „sickerte“.
„ 620 Z. 9 v. u. „ „Siedepunkt“ statt „Druck“.
„ 664 Z. 15 v. u. „ „Electrolyten“ statt „Electroden“.
„ 665 Z. 5 v. o. „ die Formel

$$„p = \frac{J_0 t}{C(1 + Bt)}“.$$

Z. 16 v. o. „

$$„\frac{1}{k(1/S_1 + 1/S_2)}“.$$

Z. 2 v. u. streiche „für“.
„ 666 Z. 11 v. o. lies „Zeit“ statt „Temperatur“.
Z. 12 v. o. „ „keinen merklichen Einfluss“ statt „keinen Einfluss“.
Z. 21 v. o. schiebe vor „keine“ ein: „der erstarrten Electrolyte“.
„ 685 Z. 11 v. o. lies „überspringende“ statt „überwiegende“.
„ 791 Z. 7 v. u. „ „ausgearbeitetes“ statt „umgearbeitetes“.
„ 792 Z. 10 v. u. „ „Kugelrohr“ statt „Kupferrohr“.
„ 798 Z. 3 v. u. „ „Bugarsky“ statt „Pugarsky“
„ 861 Z. 4 v. u. „ „Shaw“ statt „Skinner“.
„ 907. Die von Ed. Colot aufgestellte Formel hat U. Dühring bereits im Jahr 1880 Wied. Ann. 11, p. 163 entwickelt.
„ 993 Z. 14 v. u. schiebe nach „Zahl“ ein: „Dieser Werth ist mit Chlor des Handels erhalten, dass noch Sauerstoff und Stickstoff enthalten kann, die Zahl ist daher ein Minimalwerth.“
„ 994 am Schluss von No. 3 lies statt des letzten Satzes: „Das Gay-Lussac'sche Gesetz ist ein Grenzgesetz (loi limite)“.
Z. 2 v. u. lies „2,0002 und hernach zu 2,0023“.
Z. 1 v. u. „ „zu 1,9965 und 2,0025“.
„ 996 schiebe nach der Figur ein: „dessen oberer Theil, in einem Rohre, in das es genau passt, sich auf- und abbewegen kann.“
Z. 6 v. u. lies „Bürette“ statt „Pipette“.
Z. 2 v. u. schiebe nach „Oberfläche“ ein: „am Rand“.
„ 999 Z. 8 v. u. ändere in beifolgender Weise: „deren Erzeugende senkrecht zu einem Schwerpunktsstrahle sind und Drehaxen isochroner Körperschwingungen ergeben, die Fläche vierter Ordnung:

$$z(z - l)(x^2 + y^2) + (\alpha x^2 + \beta y^2) = 0“.$$

„ 1000 am Schluss von Zeile 6 schiebe ein: „Zur Demonstration der gefundenen Gesetze wird ein Apparat angegeben, bestehend aus einem T-förmigen Körper nebst den Axen für isochrone Pendelschwingungen.“
„ 1009 Z. 3 v. u. schiebe nach „deshalb“ ein: „ein Gefäss mit“.
„ 1011 Z. 3 v. o. schiebe vor „wird“ ein: „durch wiederholtes Neigen und Aufrichten werden die zurückgebliebene Luft und der Dampf in die obere Kammer getrieben“.

Namen der Herren Mitarbeiter für das Jahr 1893:

Herr Professor Dr. F. Auerbach in Jena (F. A.).
„ Dr. Biltz in Greifswald (Biltz).
„ „ M. Le Blanc in Leipzig (M. L. B.).
„ „ Ad. Blümcke in Nürnberg (Bl. u. Blck.).
„ Professor Dr. E. Budde in Charlottenburg (Bde).
„ Dr. Des Coudres in Leipzig (D. C.).
„ „ S. Czapski in Jena (Cz.).
„ „ B. Dessau in Bologna (B. D.).
„ Professor Dr. C. Dieterici in Breslau (C. D.).
„ Dr. P. Drude in Göttingen (Dr.).
„ „ H. Ebert in Erlangen (Eb.).
„ Professor Dr. A. Föppl in Leipzig (A. F.).
„ „ „ W. Hess in Bamberg (W. H.).
„ Dr. Ad. Heydweiller in Strassburg i. E. (Hdw.).
„ „ G. Jäger in Wien (G. J.).
„ „ W. Jäger in Charlottenburg (W. J.).
„ „ Hans Jahn in Berlin (H. J.).
„ „ Cl. Kleber in Leipzig (K. u. Kl.).
„ „ O. Knoblauch in Erlangen (O. Kch.).
„ Professor Dr. Fr. Kolaček in Prag (Kčk.).
„ „ „ W. König in Frankfurt a. M. (W. K.).
„ Dr. G. Kümmel in Leipzig (G. K. u. G. Kü.).
„ Professor Dr. Lampe in Berlin (Lp.).
„ „ „ E. Lecher in Innsbruck (Lch.).
„ Dr. Lorentzen in Bamberg (Lor.).
„ „ G. Lübeck in Berlin (Lck.).

Herr Dr. Meumann in Leipzig (Mnn.).
„ „ von Meyenburg in Tübingen (v. Mbg.).
„ Professor Dr. G. Meyer in Freiburg i. B. (G. M. u. G. Me.).
„ Dr. Joh. Müller in Hildburghausen (J. M.).
„ „ Pfeiffer in Erlangen (Pfr.).
„ „ F. Pockels in Göttingen (F. P.).
„ „ G. C. Schmidt in Erlangen (G. C. S.).
„ „ Schrader in Hannover (Schr.).
„ Professor Dr. K. Seubert in Tübingen (K. S.).
„ Dr. Straubel in Jena (Str.).
„ Professor Dr. G. Tammann in Dorpat (G. T.).
„ Dr. W. Thiel in Oxford, England, (W. Th.).
„ „ R. Wachsmuth in Charlottenburg (R. W.).
„ „ C. Ludw. Weber in Berlin (C. L. W.).
„ „ O. Wiedeburg in Leipzig (Wg.).
„ Professor Dr. A. Wiedemann in Bonn (A. W.).
„ „ „ E. Wiedemann in Erlangen (E. W.).
„ „ „ G. Wiedemann in Leipzig (G. W.).
„ „ „ L. Zehnder in Freiburg i. B. (L. Z.).
„ Dr. R. Zendig in Zürich (R. Z.).
„ „ A. Zimmermann in Tübingen (A. Z.).

1893. No. 12.

BEIBLÄTTER

ZU DEN

ANNALEN

DER

PHYSIK UND CHEMIE.

BEGRÜNDET VON J. C. POGGENDORFF.

HERAUSGEGEBEN

UNTER MITWIRKUNG BEFREUNDETER PHYSIKER

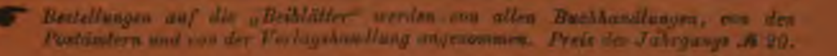
VON

G. UND E. WIEDEMANN.

Band 17. Stück 12.



LEIPZIG, 1893.
VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.
(ARTHUR MEINER.)



Im Interesse einer möglichst schnellen Berichterstattung in den Beiblättern über die einzelnen Arbeiten möchten wir an die Herren Physiker die ergebenste Bitte richten, dem Unterzeichneten womöglich von den von Ihnen publicirten Aufsätzen Separatabzüge zukommen zu lassen, auch dann, wenn sie in Journalen erscheinen, die mit in dem Literaturverzeichniss der Beiblätter aufgeführt sind, also der Redaction zur Verfügung stehen.

Erlangen. Prof. Dr. E. Wiedemann.

In meinem Verlage wird erscheinen:

Das letzte grössere vollendete Werk des am 1. Januar d. J. verschiedenen

Dr. Heinrich Hertz

o. ö. Professor der Physik an der Universität Bonn.

Die Prinzipien der Mechanik

in neuem Zusammenhange dargestellt.

Etwa 20 Bogen.

Das Manuscript ist vom Verfasser noch kurz vor seinem Tode abgeschlossen worden.

Das Buch wird etwa zu Ostern erscheinen.

Leipzig, Januar 1894.

Hochachtungsvoll

Johann Ambrosius Barth

(Arthur Meiner)

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.